371

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1905 — THÈSE — N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le mercredi 14 juin 1905, à 1 heure

Par EMILE AUFFRET

Né à Brest, le 13 mars 1876
Ancien interne des hôpitaux de Paris

TRANSPLANTATIONS TENDINEUSES

DANS LE TRAITEMENT DE

LA PARALYSIE INFANTILE
DU MEMBRE INFÉRIEUR

Président : M. KIRMISSON.
Juges : MM. PINARD, *professeur.*
WALLICH, CUNÉO, } *agrégés.*

PARIS
G. STEINHEIL, ÉDITEUR
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2
1905

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen ..... M. DEBOVE.
Professeurs ..... MM.

Anatomie	POIRIER.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale	R. BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	BOUCHARD
Pathologie médicale	HUTINEL. BRISSAUD.
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE.
Anatomie pathologique	CORNIL.
Histologie	MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils	SEGOND.
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	GILBERT.
Hygiène	CHANTEMESSE.
Médecine légale	BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	DEJERINE.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	LANDOUZY. HAYEM. DIEULAFOY. DEBOVE.
Clinique des maladies des enfants	GRANCHER.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale	JOFFROY.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	RAYMOND.
Clinique chirurgicale	LE DENTU. RECLUS. TERRIER. BERGER.
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	GUYON.
Clinique d'accouchements	PINARD. BUDIN.
Clinique gynécologique	POZZI.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON.

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
AUVRAY	DESGREZ.	POTOCKI.	LAUNOIS.
BALTHAZARD.	DUPRÉ.	LEGRY.	PROUST.
BRANCA.	DUVAL.	LEGUEU.	RÉNON.
BRINDEAU.	FAURE.	LEPAGE.	RICHAUD.
BEZANÇON.	GOSSET.	MACAIGNE.	RIEFFEL. *Chef des travaux anatomiques*
BROCA (ANDRÉ).	GOUGET.	MAILLARD.	TEISSIER.
CARNOT.	GUIART.	MARION.	THIROLOIX.
CLAUDE.	JEANSELME.	MAUCLAIRE.	VAQUEZ.
CUNÉO.	LABBÉ.	MÉRY.	WALLICH.
DEMELIN.	LANGLOIS.	MORESTIN.	

Secrétaire de la Faculté : M. GRISEZ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

LE DOCTEUR CHARLES AUFFRET

INSPECTEUR GÉNÉRAL DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE

COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR KIRMISSON

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL DES ENFANTS-MALADES

INTRODUCTION

Le nombre de transplantations tendineuses que nous avons vu pratiquer au cours d'un séjour de quelques mois en Allemagne nous a donné l'idée de ce travail.

Grâce à l'amabilité avec laquelle le professeur Hoffa à Berlin, le professeur Lange à Munich nous ont accueilli dans leurs cliniques, nous avons pu nous rendre compte de la grande importance qu'attachent ces chirurgiens aux transplantations dans le traitement de la paralysie infantile.

Cette importance ressort d'ailleurs des nombreuses publications parues dans ces dernières années sur la question, et au Congrès d'Orthopédie de Berlin de 1903, Vulpius, Lange, Codivilla ont pu apporter chacun une statistique de plusieurs centaines de cas opérés dans l'espace de quelques années.

Malgré les résultats très satisfaisants que ces auteurs disent avoir retirés de leurs interventions, l'utilité des transplantations n'est pas admise sans réserve par un grand nombre de chirurgiens.

Il nous a paru intéressant de chercher les causes de ces opinions différentes.

Depuis le jour où Drobnik en Allemagne, Parrish, Milliken,en Amérique,reprirent l'opération de Nicol Misladoni,le champ des transplantations tendineuses n'a fait que s'étendre : employées tout d'abord dans les déformations du pied

consécutives à la paralysie infantile, les anastomoses musculaires virent rapidement s'agrandir leurs cadres anatomique et nosologique ; après les muscles de la jambe, les muscles de la cuisse et des divers segments du membre supérieur furent à leur tour l'objet d'opérations.

Des paralysies d'origine spinale, l'intervention s'étendit aux paralysies de cause cérébrale ;

des paralysies flasques aux paralysies spasmodiques — maladie de Little, hémiplégie cérébrale infantile.

Enfin, non seulement les paralysies des enfants, mais de sujets avancés en âge furent regardées comme justiciables du nouveau traitement, et des transplantations furent pratiquées dans les états les plus divers : l'hémiplégie par hémorrhagie cérébrale, l'atrophie musculaire progressive, la syringomyélie, l'athétose, les méningites... Bientôt toute paralysie, traumatique ou spontanée, de cause cérébrale ou périphérique aura été l'objet d'un essai de transplantation.

L'exagération est manifeste : les anastomoses musculo-tendineuses ne sont admissibles qu'en présence d'un état définitif, sans tendance à s'accroître, comme dans l'atrophie musculaire progressive et chez des malades qui ne sont pas, comme les hémiplégiques, sous le coup d'une nouvelle attaque.

Dernièrement Oppenheim ayant eu l'occasion d'examiner trois malades chez lesquels l'intervention pratiquée contre des affections à marche progressive avait été suivie d'un échec ou d'une aggravation, mettait en garde les chirurgiens contre une généralisation injustifiée des transplantations, et demandait que la question des indications opéra-

toires fût discutée dans un congrès mixte de chirurgiens et de neurologistes.

Dans un autre ordre d'idées, des transplantations furent encore exécutées dans le pied-bot congénital, le pied plat rachitique, l'hallux valgus...

L'avenir nous dira ce qu'il faut penser de l'extension des anastomoses musculaires aux états non paralytiques.

On peut toujours se demander si, dans le cadre qui les vit naître, les transplantations ont donné des résultats assez sûrs pour qu'on cherche à en étendre indéfiniment les applications.

Aussi nous bornerons-nous à leur étude dans la paralysie infantile, qui entre du reste dans la statistique générale des malades opérés dans la proportion de 80 0/0.

Au membre supérieur les essais de transplantations se bornent à la publication de cas isolés, encore trop peu nombreux pour qu'on puisse en tirer des indications précises.

Nous nous bornerons donc à l'étude des transplantations au niveau du pied et du genou.

Des deux travaux principaux parus en France sur la question, la thèse de Le Roy des Barres (1902) montre un grand enthousiasme pour la nouvelle opération ; après un exposé des travaux parus, la réfutation des critiques apportées à la méthode, l'auteur s'attache surtout à la technique des transplantations et décrit un certain nombre d'excellents procédés opératoires, comblant ainsi une lacune des travaux antérieurs peu prolixes de détails sur la technique des interventions.

Dans son rapport au Congrès de Rouen de 1904, Derocque a seulement en vue les résultats éloignés des transplan-

tations : des statistiques publiées dans les divers pays, des communications personnelles qui lui furent adressées par plusieurs chirurgiens, Derocque conclut, devant l'absence de renseignements précis sur les résultats éloignés, à l'impossibilité où l'on se trouve à l'heure actuelle de juger de la valeur de l'opération.

Un jugement est d'autant plus difficile à porter que les chirurgiens combinent généralement aux transplantations d'autres opérations tendineuses, ténotomies, allongements, raccourcissements, et que le résultat fonctionnel obtenu a pu ne tenir qu'aux meilleures conditions d'action des muscles amenées par le redressement de l'article ou des opérations complémentaires.

En réalité, ce qui a empêché beaucoup de chirurgiens de généraliser dans leur pratique le nouveau mode de traitement, c'est que les transplantations ne constituent pas un remède unique pour une affection en face de laquelle on était encore désarmé. Avant l'apparition des transplantations, les chirurgiens obtenaient chaque jour par d'autres moyens l'amélioration de leurs malades ; il ne s'agit donc pas de savoir si les transplantations donnent les mêmes améliorations, mais si elles se présentent comme un mode de traitement, ou moins dangereux, ou plus efficace ; si, dans les cas légers, le résultat sera meilleur que par le redressement uni aux ténotomies ; si, dans les cas graves, le résultat se maintiendra, et si le pied aura plus de mouvements, et autant de solidité qu'un pied traité par l'arthrodèse.

La valeur absolue des transplantations comparées aux autres modes de traitement ne pourrait ressortir que de la publication de tous les cas opérés, où, à côté des bons

résultats et des améliorations, seraient notés les échecs et les aggravations dus à la méthode, et d'où l'on pourrait tirer la ligne de conduite à suivre dans les différentes variétés de pieds-bots divers degrés de paralysie.

Mais le nombre des cas publiés, surtout de résultats éloignés, est trop restreint pour permettre de juger de la valeur absolue des transplantations et engager les chirurgiens à en faire le traitement de choix de tous les pieds-bots paralytiques.

Dans les observations publiées, il faudrait encore savoir si les résultats obtenus doivent être attribués à l'anastomose musculaire ou aux opérations complémentaires. Or les renseignements sont trop incomplets pour permettre de juger du rôle isolé de la transplantation dans une intervention complexe.

Un dernier facteur vient rendre plus difficile encore l'appréciation des résultats : pendant plusieurs années, les chirurgiens cherchèrent par les anastomoses entre muscles sains et paralytiques à rétablir la fonction du muscle paralysé. Depuis 1899, les publications de Lange ont vulgarisé la méthode périostale qui consiste à aller suturer le muscle sain directement à l'os. Et cette méthode ne peut être considérée comme une simple modification de technique, car Lange se base pour l'appuyer sur les résultats insuffisants que lui a donnés l'ancien procédé.

Son but n'est plus de transmettre au muscle paralysé la force du muscle sain, mais par implantation directe des muscles sains au périoste, de rendre au pied ses principaux mouvements.

La faveur avec laquelle fut accueillie la méthode périos-

tale donne à penser que les anastomoses musculo-tendineuses n'avaient pas toujours tenu leurs promesses. Or la presque totalité des cas publiés avaient été opérés par l'ancien procédé.

Enfin, certains chirurgiens, ne considérant les transplantations tendineuses que comme une étape dans le traitement chirurgical de la paralysie infantile, cherchent aujourd'hui dans les anastomoses nerveuses un moyen plus sûr de rendre au muscle sa fonction en même temps que sa vitalité.

Toutes ces objections ne prouvent pas que les transplantations de tendons sont une opération mauvaise ; elles nous empêchent seulement d'en affirmer l'avenir et expliquent les réserves de nombreux chirurgiens.

Pour notre part, nous croyons que les transplantations peuvent rendre des services dans le traitement difficile et ingrat des pieds-bots paralytiques, à condition qu'on ne les généralise pas à tous les cas et que la discussion des interventions ne se borne pas à passer en revue les diverses affections où on peut transplanter des muscles, mais à discuter pour chaque variété de pied-bot, le cas où son emploi est justifié.

CHAPITRE PREMIER

Méthode des anastomoses musculo-tendineuses.

La transplantation de tendon à tendon, ou méthode ancienne (Kunik) (90) se fait suivant trois modes différents :

1° Le tendon sain, sectionné près de son extrémité périphérique, est fixé au tendon paralysé.

C'est la transplantation descendante (Vulpius) (163), active (Hoffa) (68), implantation intra-paralytique (Friedrich).

2° Le tendon paralysé, séparé de son ventre musculaire dégénéré, est suturé au tendon du muscle sain.

C'est la transplantation ascendante (Vulpius), passive (Hoffa), implantation intra-fonctionnelle (Friedrich).

Dans les deux cas, il doit y avoir transmission de la fonction du muscle sain au muscle paralysé.

3° Aucun des deux tendons n'est complètement sectionné, et on recherche seulement un partage de la fonction, soit qu'un segment du tendon paralysé soit suturé par transplantation ascendante au tendon sain, ou qu'un segment détaché du tendon sain soit suturé par transplantation descendante au tendon paralysé ;

Soit enfin que l'union des deux tendons se fasse par une bandelette résultant de la suture des deux segments du tendon sain et du tendon paralysé ; cet échange de tendons constitue la transplantation bilatérale de Vulpius, active-passive d'Hoffa.

Comparant ces trois méthodes aux points de vue physiologique et technique, Vulpius constate : que la méthode ascendante ou passive que recommande Goldtwait (60) comme évitant au maximum la lésion du tendon sain, est la moins favorable au point de vue du retour de la fonction ; car le tendon paralysé, fixé latéralement au tendon sain, ne pourra qu'accomplir passivement les mouvements de ce dernier, sans acquérir jamais d'activité propre. On peut surtout craindre qu'il se laisse peu à peu distendre et perde ses qualités d'organe de transmission ;

Que la méthode descendante ou active est la meilleure au point de vue de la transmission au muscle paralysé de la contraction du muscle sain, mais elle a le grand inconvénient de priver le muscle sain de ses fonctions et ne peut être utilisée que si le muscle sain a une importance fonctionnelle moins grande que le muscle à suppléer.

C'est également la méthode qui donne les conditions de suture les plus favorables.

Si l'on emploie la méthode de transplantation partielle, l'échange de deux bandelettes tendineuses crée des conditions de suture défavorables. En outre, il est difficile de régler la tension des segments tendineux au moment des sutures, condition essentielle au succès d'une transplantation.

Aussi, cette méthode bilatérale, active-passive, qui physiologiquement est la meilleure, car elle ne supprime complètement la continuité d'aucun des deux muscles, sera le plus souvent à rejeter à cause des difficultés techniques et de l'incertitude du résultat.

La transplantation ascendante d'un fragment de tendon

paralysé à un tendon sain, présente, en outre des inconvénients signalés pour la transplantation ascendante totale, la difficulté de suturer solidement le bout tendineux au tendon actif.

Aussi, si l'on doit diviser un tendon, on divisera le tendon sain, et on suturera, par transplantation descendante, ce segment resté adhérent à la partie centrale du tendon sain au tendon paralysé.

En résumé, nous conclurons que si on a recours à la suture de tendon à tendon, on emploiera de préférence la méthode descendante, qu'on suture la totalité du tendon sain ou un segment musculo-tendineux au tendon paralysé.

Mais quand on aura sectionné complètement le tendon actif on suturera par greffe ascendante son bout périphérique à un tendon voisin de fonction analogue.

Nous ne ferons que mentionner les sutures latérales après avivement, sans division, de deux tendons ou corps musculaires, modifications du procédé que Parrish employa en 1892 pour un pied plat paralytique.

Ce procédé exige que les tendons, sur lesquels doit porter la réunion, soient tout à fait voisins et à peu près parallèles. En outre, il est à craindre que cette suture étendue et superficielle ne maintienne pas suffisamment l'union des deux tendons qui s'écarteront ultérieurement par le jeu de l'article.

Partant du principe de transplanter un tendon ou un fragment de tendon actif sur un tendon paralysé, Vulpius passe en revue tous les procédés applicables aux différents cas de paralysie infantile suivant que un ou plusieurs muscles du pied font défaut.

Dans sa très importante monographie (163) qui constitue le travail le plus complet sur la transplantation de tendon à tendon, il ne décrit pas moins de 116 modes de suppléance possible des muscles du pied par combinaison des anastomoses suivant le plus ou moins grand nombre de muscles atteints par la paralysie.

Passant tour à tour en revue les muscles restés sains suivant que 1, 2, 3..., 7 muscles du pied sont paralysés, il établit aux dépens de quels muscles il est possible de pratiquer des transplantations : ainsi la paralysie de quatre muscles sur sept ne donne pas moins de 35 combinaisons que peut exécuter le chirurgien, et dans l'établissement de ses plans d'opérations Vulpius ne tient compte que de sept muscles : jambier antérieur, extenseur commun des orteils, extenseur propre du gros orteil, long péronier latéral, court péronier latéral, triceps sural et jambier postérieur ; l'utilisation des deux fléchisseurs des orteils augmenterait encore le nombre des anastomoses possibles.

Se basant ensuite, non plus sur la nature des muscles paralysés, mais sur la difformité qui résulte de leur altération, Vulpius passe successivement en revue les divers pieds-bots. Un certain nombre d'exemples à la suite de chaque variété apprend de quelle façon il cherche d'ordinaire à corriger la malformation.

Dans le *pied équin*, quand la paralysie n'a pas frappé tous les muscles de la loge antérieure, en outre de l'extenseur propre, généralement conservé, qu'on peut suturer à l'extenseur commun ou au jambier antérieur, Vulpius prend souvent une moitié du jambier ou un tiers de l'extenseur commun pour reporter sur le fléchisseur du pied le plus faible.

Quand tous les muscles antérieurs sont paralysés, il exécute le plus souvent la suture aux extenseurs d'un tiers du tendon d'Achille ou du court péronier, au jambier d'un tiers du tendon d'Achille ou d'un fléchisseur.

L'opération a toujours pour complément un allongement du tendon d'Achille et un raccourcissement des extenseurs.

Dans le *varus équin*, la forme la plus fréquente — la statistique de Vulpius comprenait, en 1902, 150 cas opérés, celle de Codivilla (26) (1903) 104 cas — la suppléance des extenseurs et des péroniers nécessite le plus souvent des opérations complexes. Nous citerons la conduite tenue par Vulpius dans les deux premiers cas de la série qu'il publie :

Dans le premier, après redressement difficile, il greffe l'extenseur propre sur l'extenseur commun, le jambier postérieur sur le court péronier, un tiers du tendon d'Achille sur le long péronier, raccourcit en outre le jambier antérieur ; le bout périphérique de l'extenseur propre fut suturé à l'extenseur commun.

Dans le second cas, après redressement très pénible, Vulpius sutura au jambier antérieur le fléchisseur commun et le fléchisseur propre, raccourcit l'extenseur du gros orteil, greffa la moitié du long péronier sur l'extenseur commun, raccourcit les péroniers et suTura aux péroniers raccourcis un segment détaché du tendon d'Achille. Dans la même difformité, Codivilla transplante le plus souvent sur ces muscles paralysés le jambier antérieur et le tendon d'Achille et combine ces transplantations avec des allongements des jambiers antérieur et postérieur et du tendon d'Achille, des raccourcissements des péroniers et des extenseurs.

Dans le *pied valgus* l'opération typique consiste à rempla-

cer le jambier postérieur par un péronier, le jambier antérieur par un autre muscle de la loge antérieure, un fléchisseur ou un segment du tendon d'Achille, à raccourcir les muscles tibiaux, à allonger le tendon d'Achille et les péroniers.

Dans le *pied talus*, Vulpius conseille de transplanter un grand nombre de muscles, essentiellement le long péronier et les fléchisseurs ; dans plusieurs cas il a suturé d'un côté du tendon d'Achille le long péronier et la moitié du court, de l'autre, le fléchisseur propre et la moitié du fléchisseur commun. L'opération comporte en outre un raccourcissement très prononcé du tendon d'Achille.

Enfin dans les *pieds ballants*, l'indication de la transplantation ne se pose plus, et on ne peut discuter que la fixation tendineuse de l'articulation ou l'arthrodèse.

Au point de vue opératoire, Vulpius recommande de remettre le pied en bonne attitude avant la transplantation ; le redressement est le plus souvent obtenu sans peine immédiatement avant l'opération ; dans les cas rares où le redressement est très pénible, il sera indiqué de n'exécuter la transplantation que dans une séance ultérieure.

Codivilla insiste davantage sur la nécessité de n'opérer que des pieds préalablement redressés ; il conseille, ainsi que Gocht, de n'opérer, dans la même séance, que le redressement, que les pieds où ce dernier fut très facile, sinon de remettre la transplantation à deux ou trois mois. Le redressement antérieur, faisant disparaître les troubles dus à l'inactivité, permettra d'établir un jugement plus exact sur la force musculaire conservée, de simplifier l'opération ultérieure et d'éviter des interventions inutiles.

Les uns et les autres insistent beaucoup sur l'importance de ne greffer que des muscles sains, et de pratiquer les sutures tendineuses sous une tension moyenne des corps musculaires.

L'opération terminée, la jointure sera immobilisée par un appareil plâtré en légère hypercorrection.

CHAPITRE II

Méthode périostale.

Bien que Drobnik (38) ait déjà en 1893, dans un cas de pied-bot talus, suturé à la fois le tendon long péronier latéral au tendon d'Achille et au périoste du calcanéum, on doit rapporter à Lange le mérite d'avoir fait connaître par la suture directe du tendon au périoste une nouvelle méthode de transplantation.

Depuis sa première présentation au Congrès des sciences naturelles de Munich, en septembre 1899 de deux malades traités par la méthode périostale, Lange multiplia ses publications, perfectionna sa technique, et par l'emploi des tendons de soie — 1900 — en étendit les applications.

L'examen éloigné de malades opérés par transplantation de tendon à tendon lui ayant montré que le tendon paralysé était souvent trop faible pour résister à la traction exercée sur lui par le muscle transplanté, et que son allongement ultérieur entraînait un retour de la difformité, Lange chercha à éviter la suture de tendon à tendon et préféra fixer le tendon sain directement à l'os, en un point approprié du squelette. C'est ainsi que dans un cas de pied-bot varus, il fixa la moitié externe du tendon du jambier antérieur dédoublé au périoste du cuboïde ; dans un cas de talus valgus, le tendon du long péronier au périoste du calcanéum en dedans de l'insertion du tendon d'Achille.

Cependant, encore peu satisfait de la marche de ses opérés, Lange constata que la marche ne se faisait dans des conditions convenables que quand le pied avait récupéré par la transplantation les mouvements latéraux de pronation et de supination.

La flexion et l'extension suffisent à la marche sur terrain plat ; mais sur un terrain inégal le pied doit pouvoir par ses mouvements latéraux s'adapter aux inégalités du sol.

Et en examinant de plus près ses résultats, Lange constata qu'ils étaient toujours imparfaits quand il avait voulu restaurer une fonction importante, comme la pronation ou la supination, par la transplantation partielle d'un segment musculo-tendineux sur un autre tendon ou sur le périoste.

Le résultat était encore plus mauvais quand il avait voulu rétablir les mouvements de flexion dorsale du pied par greffe sur les extenseurs d'une portion du tendon d'Achille ; il constatait toujours une contraction simultanée des fléchisseurs et des extenseurs du pied, jamais de flexion isolée dorsale et plantaire.

Ce résultat n'était pas le retour de la motilité visé par l'opération, mais une fixation tendineuse du pied qu'on ne pouvait comparer qu'à la fixation osseuse de l'arthrodèse.

Lange arriva à cette conclusion, qu'il formula au Congrès d'Orthopédie de Berlin de 1903, et qu'il a reproduite dans son article sur les transplantations tendineuses paru tout récemment dans le *Handbuch für orthop. Chirurgie* (96) :

Les deux moitiés d'un muscle divisé ne peuvent pas se contracter indépendamment l'une de l'autre. Il faut donc, si l'on veut obtenir le retour des principaux mouvements,

ne jamais transplanter qu'un muscle complet, et substituer aux transplantations partielles les transplantations totales.

Les indications ainsi posées restreindraient les transplantations aux cas où la paralysie n'a frappé qu'un nombre limité de muscles.

Si l'on n'a qu'un muscle paralysé — jambier antérieur ou court péronier latéral — l'extenseur propre du gros orteil complètement sectionné sera suturé au tendon du jambier ou du péronier, son bout périphérique rattaché à l'extenseur commun ; mais si le tendon paralysé semble trop faible pour transmettre à l'os le mouvement, au lieu de suturer le bout central de l'extenseur propre au tendon du jambier antérieur ou du court péronier, on le suturera directement au périoste du scaphoïde ou du cuboïde.

S'il n'y a pas plus de trois muscles paralysés, on peut encore suivre la même conduite ; il suffit de savoir quels sont au pied les muscles les moins importants que l'on peut utiliser pour restaurer les fonctions perdues :

Des neuf longs muscles moteurs du pied, extenseur commun des orteils — extenseur propre du gros orteil — jambier antérieur — jambier postérieur — long et court péroniers latéraux — fléchisseur commun des orteils — fléchisseur propre du gros orteil — et triceps sural, trois peuvent être sacrifiés : les deux muscles du gros orteil et le court péronier latéral, à la condition de suturer leur bout périphérique à un tendon voisin.

Soit par exemple : le jambier antérieur, l'extenseur commun et l'extenseur propre paralysés ; le jambier antérieur reçoit le bout central du fléchisseur propre, l'extenseur commun est suppléé par le court péronier latéral. Le bout péri-

phérique de l'extenseur propre sectionné est suturé à l'extenseur commun.

Les bouts périphériques des deux muscles sains sectionnés sont suturés respectivement, le fléchisseur propre au fléchisseur commun, et le court péronier au long péronier latéral.

Dans le cas de paralysie de ces trois muscles, Vulpius recommande de suppléer le jambier antérieur par une moitié du tendon d'Achille ou par le jambier postérieur, et l'extenseur commun par le long fléchisseur ou une partie du long péronier latéral. Le bout périphérique du jambier postérieur est suturé au tendon d'Achille.

Mais si quatre muscles sont paralysés, le plan d'opération doit être complètement changé.

Jambier antérieur, extenseur propre, extenseur commun, long péronier latéral sont paralysés.

Vulpius conseille de remplacer le jambier antérieur par le jambier postérieur ou le fléchisseur propre ; l'extenseur commun par un tiers du tendon d'Achille ; de suturer le long péronier au tendon du court péronier. Le bout périphérique du jambier postérieur est suturé au tendon d'Achille.

Ainsi, dit Lange, quand le triceps se contractera, les deux moitiés entreront en même temps en action, et le résultat sera une immobilisation du pied en position moyenne.

En outre, de tous ces muscles, seul le jambier antérieur suppléé par un muscle sain et entier, le jambier postérieur, retrouvera son action ; et sa contraction amènera le pied en varus, l'action synergique abductrice de l'extenseur commun ayant disparu.

L'opération compliquée ne donnera qu'un résultat très imparfait.

Dans le cas où quatre longs muscles font défaut, il ne faut plus songer à pourvoir de substance vivante les muscles paralysés. La restauration fonctionnelle de tous les muscles est impossible, et il faut renoncer à la motilité des orteils pour n'avoir en vue que le retour des fonctions les plus importantes du pied.

D'autre part, dans le cas de paralysie étendue, les tendons sont si faibles qu'il faut renoncer à les faire servir d'organes de transmission et recourir à la suture périostale bien plus sûre.

Lange établit un schéma des points du squelette sur lesquels doit agir un muscle pour donner au pied les mouvements indispensables de flexion, extension, pronation et supination :

Il s'agit donc de pourvoir de substance vivante ces cinq points du squelette.

Si le jambier antérieur, l'extenseur commun, l'extenseur propre, le long péronier latéral sont paralysés, les deux points d'insertion des fléchisseurs dorsaux ont seuls besoin de recevoir un muscle.

Il suffira donc de transplanter le fléchisseur propre au point 2, à l'insertion normale du jambier antérieur ; le fléchisseur commun au point 3, pour retrouver aux dépens des mouvements de flexion des orteils les deux importantes fonctions du pied disparues.

Deux muscles suffisent à donner un pied utile, sans avoir besoin, comme le fait Vulpius, de sectionner entièrement quatre muscles, d'en diviser deux, de faire six sutures ten-

dineuses pour obtenir un résultat fonctionnel insuffisant.

Plus est grand le nombre des muscles paralysés et plus le plan d'opération de Lange se sépare de celui de Vulpius.

Vulpius qui ne compte au pied que sept muscles longs, faisant abstraction des deux fléchisseurs des orteils, renonce déjà à la motilité du pied, quand cinq muscles sont paralysés. Il se contente de partager la force des muscles restants de façon à maintenir le pied en position moyenne

1 représente le point normal d'insertion du tendon d'Achille, extenseur du pied.

2 et 3 les points d'insertion des fléchisseurs ; II l'insertion du jambier antérieur au premier cunéiforme ; III marque sur la face dorsale du cuboïde l'insertion d'un muscle qui n'existe pas, mais l'action d'un muscle en ce point du squelette rétablit la flexion externe du pied, exécutée normalement par les quatre chefs de l'extenseur commun et le péronier antérieur.

4 représente le point d'insertion du jambier postérieur, le principal adducteur.

5 celui du court péronier latéral, principal abducteur.

à angle droit sur la jambe : la fixation tendineuse du pied est le seul résultat auquel on puisse prétendre.

En réalité, dit Lange, quand cinq muscles sont paralysés

il en reste encore quatre qui suffisent à pourvoir quatre points du squelette : il suffit de faire agir un seul muscle sur les points 2 et 3, ce qu'on obtient soit en divisant le fléchisseur dorsal en deux languettes qui iront s'insérer l'une au point 2, l'autre au point 3 ; soit en détachant du muscle intact inséré au point 2 un fil de soie qu'on va fixer au point 3.

Six muscles sont paralysés : il faut, sans division de muscles, suppléer les points 1, 2, 3. Si le tendon d'Achille, les muscles jambier postérieur et long péronier sont sains, le jambier postérieur est attaché au point 2, le long péronier au point 3 . On obtient encore les mouvements de flexion dorsale externe et interne ; mais il ne faut pas laisser en place un muscle amenant un mouvement latéral du pied si son antagoniste est paralysé, pour éviter l'attitude vicieuse en varus ou valgus qui se produirait infailliblement par la suite.

Sept muscles sont paralysés ; il ne reste que deux muscles sains . On ne peut plus demander que le retour de la flexion et de l'extension du pied. Ainsi, un pied qui ne possède plus que le triceps sural et l'extenseur propre suppléant à la fois les points 2 et 3 marche très convenablement, avec une bottine solide et une semelle en celluloïd, exécutant les flexions dorsale et plantaire dans une demi-étendue .

Il ne reste plus que le tendon d'Achille. On peut le diviser en trois languettes et aller suturer son tiers interne au point 2, son tiers externe au point 3. La solidité réalisée par cette fixation tendineuse équivaut à celle d'une bonne arthrodèse.

Si le seul muscle conservé est plus faible que le tendon d'Achille, on peut encore en pratiquer le dédoublement ou discuter une arthrodèse ou le port d'un appareil.

Mais si certains muscles se prêtent à ces déplacements par leur situation superficielle et la longueur de leurs tendons, les muscles dont les tendons sont profonds ne peuvent être amenés directement aux points du squelette sur lesquels on veut les faire agir, et la généralisation de la méthode périostale a amené Lange à allonger les tendons avec de la soie.

L'idée de combler la perte de substance d'un tendon avec un fil artificiel revient à Anger (2) qui, en 1875, employa un fil d'argent pour réunir les deux bouts de l'extenseur des doigts trop écartés l'un de l'autre pour permettre une suture directe.

Glück (55), en 1882, employa la soie ; et ce n'est qu'à la suite de nombreuses opérations de ce chirurgien, appuyées par des expérimentations sur les animaux, que différents autres chirurgiens : Kümmell (89), Wölfler (174), Dawnbarn (32), utilisèrent un matériel inanimé pour réparer une perte de substance tendineuse.

Les expériences de Glück ayant montré la possibilité d'une guérison durable, sans crainte d'élimination ultérieure, de soies de longueur notable, jusqu'à 0 m. 20, introduites dans l'organisme, Lange eut l'idée, dans un cas de suppléance du quadriceps où les tendons fléchisseurs rétractés ne pouvaient être amenés jusqu'à la rotule, d'allonger ces tendons avec un fil de soie et d'aller fixer ce fil par son autre extrémité au périoste rotulien.

Le bon résultat opératoire qu'il obtint l'amena à généra-

liser l'emploi de ces fils de soie et à agrandir le domaine de la méthode périostale.

Par exemple, un des fléchisseurs est sectionné assez haut pour qu'on puisse suturer son segment périphérique au tendon du jambier postérieur. Un fil de soie fixé à son bout central est suturé d'autre part au point du squelette sur lequel on veut le faire agir. L'organisation progressive du tissu cellulaire autour de ce fil de soie le transforme peu à peu en un cordon d'un certain calibre.

Glück et Kümmell avaient déjà étudié cette transformation de fils de soie employés pour réparer des pertes de substance tendineuse.

Lange a publié trois examens microscopiques de tendons artificiels ayant séjourné de 2 à 3 ans dans l'organisme et prélevés au cours d'une intervention ultérieure : « les fils de soie avaient acquis l'épaisseur d'un gros crayon et se présentaient comme un cordon rond, dur, de couleur bleuâtre ; une couche de tissu cellulaire lâche leur formait une enveloppe sans qu'on pût parler de reconstitution d'une gaine tendineuse. A l'intérieur de cette enveloppe on trouvait le tissu nouveau dont l'épaisseur atteignait 2 à 3 millimètres et au centre duquel étaient les fils de soie. »

Ces fils de soie n'étaient pas seulement entourés, mais pénétrés par le tissu de nouvelle formation qui formait à l'intérieur des fils de soie « des noyaux de vrai tissu tendineux ».

Comme Lange a vu chez tous ses malades des fils de soie du volume d'une épingle acquérir peu à peu le volume d'un crayon et même du petit doigt, il en conclut que cette organisation conjonctive se produit toujours et qu'on peut comp-

ter sur la transformation des soies en tendons artificiels.

Le volume de ces cordons augmente avec les mois et les années sous l'influence du fonctionnement de l'article.

Cette transformation est la meilleure garantie de la persistance du résultat ; en même temps que le résultat fonctionnel s'améliore, les craintes d'élimination diminuent.

Pour éviter les inconvénients inhérents à l'emploi de la soie, on a cherché à la remplacer par une autre substance ; mais le catgut se résorbe trop vite, le fil de celluloïd expérimenté par Lange est trop flexible, les fils métalliques d'argent, d'aluminium-bronze (Schanz) se prêtent mal à un allongement dépassant quelques centimètres. La soie, malgré ses inconvénients, reste le seul matériel utilisable.

On doit donc s'attendre à une certaine proportion d'élimination de fils ; avec l'asepsie très rigoureuse qu'il observe, Lange n'en a pas plus de 2 0/0. Il fait, immédiatement avant l'opération, bouillir ses soies dans du sublimé à 1/1000 et l'imprégnation des soies par le sublimé empêche à leur niveau l'accumulation des bactéries.

Il draine en outre pendant 48 heures chacune des plaies opératoires : par l'orifice de drainage il a souvent observé une légère sécrétion séreuse ou séro-hémorrhagique qu'il attribue à une nécrose limitée du tissu cellulo-graisseux et qui dure quelques jours, parfois plus, sans compromettre le résultat. Au fur et à mesure que le tissu cellulaire s'organise autour de la soie la crainte d'élimination diminue et Lange n'en a jamais observé après un an.

En outre des suppurations dues à la soie, Lange signale encore deux inconvénients inhérents à son emploi, mais faciles à éviter.

Les fils de soie tendus du tendon au périoste soulèvent la peau et peuvent en amener l'ulcération ; pour éviter une escarre, Lange recommande d'immobiliser en hypercorrection ; après l'enlèvement du plâtre le pied ne reprend que peu à peu l'attitude moyenne, mais déjà les fils de soie entourés de tissu cellulaire ne sont plus en contact direct avec la peau et la crainte d'ulcération diminue chaque jour.

On peut encore craindre une escarre cutanée au niveau de la suture des soies au périoste ; cette suture détermine un nœud de notable épaisseur qui peut, pendant les mouvements du pied, soulever et ulcérer la mince cicatrice cutanée.

Lange a observé quelquefois cet accident ; en touchant la petite escarre à la teinture d'iode et en la pansant aseptiquement jusqu'au moment où la solidité assurée des sutures permet d'enlever le nœud proéminent, il en a toujours observé la facile guérison.

On peut d'ailleurs éviter cet accident en rentrant le nœud dans la profondeur avec le manche du bistouri et en rapprochant au-dessus de lui les tissus fibreux voisins par 2 ou 3 points de suture.

Ces quelques reproches que l'on peut adresser à l'emploi des fils de soie ne paraissent donc pas suffisants à Lange, pour qu'on se prive des services qu'ils peuvent rendre dans les paralysies étendues à plusieurs muscles du pied.

CHAPITRE III

Discussion des deux méthodes.

Le but des anastomoses musculo-tendineuses est de diviser la force musculaire conservée pour rendre un peu d'action à chaque muscle paralysé ; l'extension de cette méthode aux paralysies étendues des muscles du pied oblige à diviser un muscle sain en deux ou trois segments.

Lange, ne croyant pas à la valeur fonctionnelle d'un segment musculaire pose en principe de ne transplanter que des muscles entiers ; ne se fiant pas à la solidité des tendons paralysés il préfère aller fixer directement le tendon sain au périoste.

Cette conduite l'oblige dans bien des cas à allonger les tendons actifs avec des fils de soie.

§ 1. — Des anastomoses musculo-tendineuses.

L'impossibilité reconnue par Lange aux segments musculo-tendineux d'acquérir une action indépendante de leur muscle d'origine, n'a pas été acceptée sans protestation par plusieurs chirurgiens partisans des transplantations par anastomoses, Vulpius (164), Codivilla (26), Gocht (57).

D'ailleurs, Lange admet pour certains muscles cette faculté d'adaptation qu'il n'admet pas pour d'autres ; il aurait constaté que le jambier antérieur « apprend à travailler séparé-

ment dans ses deux moitiés, tandis que le triceps sural reste toujours paresseux à remplir un nouveau rôle ».

Lange dit avec raison qu'il est souvent difficile de s'assurer qu'un segment musculaire a acquis une action isolée ; quand par exemple l'intervention a consisté dans un pied varus à transplanter une partie du jambier antérieur sur l'extenseur commun, on peut se demander si les mouvements de flexion abduction qu'a retrouvés le pied tiennent à la transplantation ou seulement aux meilleures conditions d'action amenées par le redressement,et on ne peut attribuer à la transplantation le retour de la flexion externe que si l'on sent au doigt la contraction du segment transplanté du jambier antérieur ; or le bout tendineux est trop petit pour qu'on puisse affirmer que c'est par lui que se transmet le mouvement.

Au contraire, quand on a suturé au périoste le segment tendineux, on peut facilement constater s'il est ou non capable d'exercer une action sur l'os ; or de l'examen soigneux de nombreux opérés, Lange s'est assuré, qu'en règle générale, cette nouvelle action ne se produit pas.

Mais on peut, en choisissant d'autres exemples, constater que des segments musculaires peuvent acquérir une action nouvelle : quand par exemple le triceps sural a été reconnu par l'examen électrique totalement paralysé, et que la transplantation sur le tendon d'Achille de deux segments détachés du long péronier latéral et du jambier postérieur a rendu au malade le mouvement d'extension du pied disparu, il est facile de voir si l'extension du pied se fait par le muscle triceps ou par les muscles transplantés.

Quand la palpation des jumeaux pendant l'extension du

pied montre ces muscles absolument flasques, que l'excitation électrique de leur corps charnu n'amène aucun mouvement d'élévation du talon et que ce mouvement s'accomplit au contraire par l'excitation du long péronier latéral et du jambier postérieur, il est hors de contestation que le retour de cette fonction tient aux muscles transplantés.

C'est ce que nous avons constaté des plus nettement dans deux cas de transplantation musculaire pour pied-bot talus opérés par M. Jalaguier.

Pour nous renseigner sur la valeur des anastomoses musculo-tendineuses nous avons recherché les malades opérés par M. Jalaguier aux Enfants-Assistés, par M. le professeur Kirmisson aux Enfants-Malades dans ces dernières années : nous avons été assez heureux pour en retrouver un certain nombre.

Certaines des observations de M. Jalaguier ont été publiées dans la thèse de son élève Le Roy des Barres (101), parue en 1902.

M. Jalaguier, désireux de s'assurer du résultat obtenu avait déjà fait rechercher en janvier 1904 les malades opérés; et il a pu nous fournir le résultat de l'examen pratiqué à cette époque. Nous ne reproduisons des anciennes observations que les points intéressants de l'état électrique des muscles avant l'intervention et de la technique opératoire.

Obs. 1 (Obs. 1 de la thèse de Le Roy des Barres). — Amélie G..., 6 ans, paralysie infantile ayant porté sur les deux membres inférieurs et ayant amené à droite un pied-bot talus valgus, à gauche un valgus pur.

Du côté droit, l'examen électrique pratiqué par le Dr Allard donnait les renseignements suivants : excitabilité normale des muscles de la région antéro-externe et du pédieux, des fléchisseurs des orteils et du jambier

postérieur, abolie dans les muscles jumeaux et soléaire. L'opération, pratiquée par M. Jalaguier le 9 mai 1900, consista dans le dédoublement du long péronier latéral et du jambier postérieur, la mobilisation de la portion musculo-tendineuse de chacun de ces muscles contiguë au tendon d'Achille et la suture de ces deux segments à deux bandelettes détachées du tendon d'Achille, l'une en dehors, l'autre en dedans.

Un mois après, quand on enlève le plâtre, l'examen électrique montre que « l'excitation au point d'élection du long péronier latéral amène l'extension du pied sur la jambe, et l'on sent parfaitement le soulèvement du tendon d'Achille ».

Le pied valgus du côté gauche fut opéré par M. Jalaguier un an après, le 12 juillet 1901. L'examen électrique donnait une excitabilité normale pour tous les muscles, sauf pour le jambier antérieur dont l'excitabilité était abolie. L'opération consista dans le dédoublement de l'extenseur propre du gros orteil et la suture de la moitié interne de ce muscle au tendon du jambier antérieur.

L'enfant quitta le service, marchant avec des souliers à tuteurs latéraux et une semelle surélevée du côté interne ; elle subit chez elle un traitement électrique à intervalles irréguliers.

Des renseignements complets sur la technique opératoire suivie se trouvent dans la thèse de Le Roy des Barres.

Elle est revue en janvier 1904 par M. Jalaguier qui ne constata, malgré une très grande amélioration fonctionnelle : du côté droit, aucun mouvement du tendon d'Achille par l'électrisation des péroniers ; du côté gauche, aucun signe de contraction du jambier antérieur par électrisation de l'extenseur propre.

L'électrisation est reprise régulièrement aux Enfants-Malades par le Dr Larat, et un mois après, 8 février 1904, M. Jalaguier constatait : du côté gauche, une légère contraction du jambier antérieur par l'électrisation de l'extenseur propre et un soulèvement très faible de ce tendon par

la contraction volontaire ; du côté droit, l'électrisation amenait, avec une contraction très forte des péroniers, une légère contraction du tendon d'Achille. L'excitation directe de ce dernier à 2 centimètres au-dessus de son insertion amenait une contraction très forte. Enfin l'enfant exécutait des mouvements volontaires d'extension du pied dans une notable étendue.

Depuis cette époque, l'enfant est électrisée régulièrement quatre fois par semaine, aux Enfants-Malades.

Nous l'examinons le 10 mai 1905 : le pied droit, au repos, présente un fort degré de talus pied creux et un léger degré de valgus.

Tous les mouvements, sauf celui d'extension du pied, se font dans une étendue normale ; le mouvement d'extension est limité : quand l'enfant a amené, par les muscles antérieurs, le pied en forte flexion dorsale, la contraction du triceps ramène le pied à angle droit. Pendant ce mouvement, la masse charnue des jumeaux reste absolument flasque ; au contraire on sent et on voit le tendon d'Achille se contracter ; on voit également sous la peau la contraction du long péronier latéral pendant l'élévation du talon.

L'examen électrique confirme les données de la clinique : l'électrisation du triceps n'amène aucune contraction du muscle, aucun mouvement d'élévation du talon. Le muscle ne répond plus à l'excitation faradique ni galvanique. L'électrisation du long péronier latéral amène l'extension du pied qu'il porte en dehors, et l'on sent au doigt la contraction du tendon d'Achille. L'électrisation du jambier postérieur amène l'extension du pied et l'adduction. On sent au doigt également la contraction du tendon d'Achille.

L'enfant a donc retiré très nettement de la transplantation sur le tendon d'Achille d'une moitié du long péronier latéral et du jambier postérieur des mouvements d'extension qui faisaient défaut.

Le long péronier latéral agit comme élévateur du talon et comme abducteur du pied, le jambier postérieur comme élévateur du talon et comme adducteur. L'électrisation de chacun de ces deux muscles n'amène pas de dissociation de leurs fonctions, un mouvement d'extension du pied indépendant de l'action latérale ; mais pendant la contraction volontaire, l'action simultanée de chacun de ces deux muscles amène l'extension directe du pied.

Du côté gauche, le pied est en léger valgus : tous les mouvements sont normaux sauf le mouvement de flexion dorsale avec élévation du bord interne.

Le muscle jambier antérieur n'a retrouvé aucune action.

Pendant les mouvements du pied, on ne voit pas la saillie du tendon sur le dos du pied et on ne sent aucun soulèvement. L'électrisation du jambier antérieur montre que le muscle est absolument inerte.

L'électrisation de l'extenseur propre amène un mouvement très marqué d'extension du gros orteil, sans aucune élévation du bord interne du pied.

Le résultat de la transplantation a donc été négatif : l'enfant n'a retrouvé à aucun degré la fonction du jambier antérieur disparue ; mais la marche se fait dans des conditions parfaites.

L'enfant peut marcher des heures sans se fatiguer et sans boiter avec des bottines à tuteurs latéraux, et du côté gauche une semelle surélevée du côté interne.

Quand on fait marcher l'enfant pieds nus on constate seulement que la pointe du pied gauche est déviée légèrement en dehors.

Obs. 2 (obs. 2 de la thèse Le Roy des Barres). — Albert P..., âgé de 15 ans, entré dans le service du Dr Jalaguier le 10 novembre 1900, avec un pied plat valgus très accentué et subluxation du pied en dehors.

Il a déjà subi à l'âge de 16 mois une ténotomie du tendon d'Achille.

M. Jalaguier fait successivement, le 13 novembre 1900 une ténotomie du tendon d'Achille avec redressement, le 25 février 1900 une ostéotomie cunéiforme du tibia et linéaire du péroné.

Au mois d'août de la même année le malade revient dans le service ; quoique améliorée la marche est encore pénible et le pied se fatigue vite.

Le 27 août 1901, M. Jalaguier se décide à pratiquer une anastomose musculo-tendineuse.

L'état des muscles est le suivant : Le nerf sciatique poplité externe est inexcitable aux deux courants ainsi que les muscles de la région antéro-externe ; le pédieux est également inexcitable. L'excitabilité est conservée quoique diminuée dans les muscles jumeaux et soléaire ainsi que dans les fléchisseurs des orteils.

L'opération consiste à prélever sur le bord interne du triceps un segment musculo-tendineux à base supérieure comprenant un tiers environ de la largeur du muscle et à l'inclure dans une gouttière pratiquée dans le jambier antérieur au niveau de son tiers inférieur.

Le 29 novembre, au moment où le malade quitte l'hôpital, il est noté que l'excitation faradique portée au point d'élection du jumeau interne ou dans le voisinage du point d'élection interne du soléaire amène un léger soulèvement du tendon du jambier antérieur.

Revu le 11 janvier 1904. L'excitation électrique pratiquée par M. Albert Jalaguier établit que l'électrisation des jumeaux et soléaire amène la contraction du tendon d'Achille, mais pas celle du jambier antérieur

Les extenseurs des orteils se contractent très faiblement par l'excitation au point d'élection de ces muscles et par l'excitation du nerf sciatique poplité externe en arrière de la tête du péroné.

Le muscle jambier antérieur est complètement inexcitable.

Après un mois d'électrisation régulière, le 8 février 1904, on constate que : le faisceau du tendon d'Achille anastomosé agit sur le jambier antérieur, mais seulement au moment de l'action normale du soléaire — extension du pied. Dans la flexion du pied — action de l'extenseur des orteils — aucune contraction.

La marche est très bonne avec une chaussure spéciale, le bout du pied traîne un peu.

Nous revoyons le malade en mai 1905 et nous sommes frappé de la marche très satisfaisante de cet opéré malgré une forte déviation du pied en dehors. Le pied est en valgus avec une légère rétraction du tendon d'Achille, l'extension est normale, les mouvements de flexion du pied sont extrêmement faibles et la flexion se fait en abduction par action de l'extenseur commun. Aucune trace d'action du jambier antérieur, aucune élévation du bord interne du pied.

L'excitation électrique montre une réponse notable des extenseurs au courant galvanique. L'électrisation des jumeaux n'amène aucune réponse du jambier antérieur.

Il n'y a donc pas eu de résultat appréciable de la transplantation du triceps sur le jambier, mais l'amélioration fonctionnelle obtenue à la suite de la dernière opération est frappante.

Le jeune homme, aujourd'hui âgé de 20 ans, peut marcher toute la journée et sans boiter, avec une chaussure surélevée du côté interne.

Le pied est fortement dévié en dehors pendant la marche ; le malade dit n'en éprouver aucune gêne.

Donc résultat négatif de la transplantation ; l'amélioration fonctionnelle considérable tient uniquement aux meilleures conditions de la marche amenées par le redressement qui a permis aux extenseurs de retrouver un certain degré d'activité. Ces muscles que le premier examen électrique marquait inexcitables aux deux courants ont montré aux examens ultérieurs (février 1904, mai 1905) une réponse au courant galvanique.

Obs. 3 (obs. 4 de la thèse Le Roy des Barres). — Paul D..., âgé de 9 ans, entre le 20 mai 1901 dans le service de M. Jalaguier avec un pied plat valgus très accentué. Pendant la marche le pied repose sur le bord interne dans toute son étendue.

La paralysie a laissé sur les muscles de la jambe des traces assez étendues : excitabilité légèrement exagérée pour les muscles extenseur commun des orteils et extenseur propre, normale pour les péroniers, diminuée pour les jumeaux et soléaire et les fléchisseurs profonds, très faible pour le jambier antérieur.

Le 5 juin 1901, ténotomie sous-cutanée du tendon d'Achille.

Le 8 juillet, suture de l'extenseur propre complètement sectionné dans une gouttière du tendon du jambier antérieur.

Revu en octobre, le petit malade semble présenter une amélioration notable ; l'observation de Le Roy des Barres constate que le malade peut exécuter un léger mouvement de flexion du pied avec élévation du bord interne, et par l'excitation électrique portée au point d'élection de l'extenseur propre on constate le soulèvement du tendon du jambier antérieur.

Cet enfant n'avait pas été retrouvé en janvier 1904. Nous le revoyons en mai 1905 ; le membre inférieur dans sa totalité a souffert de la paralysie infantile, le pied froid est le siège d'une sudation exagérée ; hallux valgus et chevauchement des orteils.

La déviation en valgus est extrême; quand le malade fléchit le pied, la flexion très énergique se fait par l'extenseur commun et entraine le pied en abduction. Le gros orteil notamment dont le tendon périphérique a été suturé à l'extenseur commun se fléchit très fortement sur le métatarse ; aucun mouvement de flexion directe, aucune élévation du bord interne du pied.

On sent cependant au doigt et on voit même le soulèvement du jambier antérieur, mais insuffisant à contrebalancer l'action d'abduction de l'extenseur commun. L'électrisation ne donne aucune réponse du jambier antérieur. L'électrisation de l'extenseur commun montre le soulèvement du tendon du jambier antérieur encore plus nettement que par la volonté, mais insuffisante à rétablir le moindre mouvement d'élévation interne.

Le malade, qui depuis plusieurs mois ne porte plus de chaussures spéciales, marche d'une façon très défectueuse, boite et se fatigue vite.

Obs. 4 (obs. 5 de la thèse Le Roy des Barres). — Berthe B..., âgée de 5 ans 1/2, entre le 18 novembre 1901 dans le service de M. Jalaguier.

Pied valgus du côté droit par paralysie limitée au jambier antérieur.

Sauf ce muscle dont l'excitabilité est abolie, tous les autres muscles de la jambe présentent une excitation électrique normale.

L'opération, pratiquée par M. Jalaguier le 22 novembre 1901, consista dans la suture du tendon de l'extenseur propre sectionné transversalement dans une gouttière du jambier antérieur.

Le 22 décembre de la même année l'observation de Le Roy des Barres note qu'une électrode placée au point d'élection de l'extenseur propre amène le soulèvement du tendon du jambier antérieur et l'élévation du bord interne du pied. Le petit malade fait contracter son extenseur propre qui joue le rôle de jambier antérieur, indépendamment de son extenseur commun.

Tel n'est plus le résultat des examens pratiqués par M. A. Jalaguier en janvier 1904 et par nous en mai 1905.

Excitation électrique de M. A. Jalaguier, le 11 janvier 1905. — « L'excitabilité des extenseurs est bonne quoique moins forte que du côté sain ; l'extenseur propre se contracte visiblement, mais faiblement. L'excitation des extenseurs ne détermine pas la contraction du jambier antérieur ; ce dernier ne répond à aucune excitation. »

Et le 8 février, après un mois de traitement électrique, M. Albert Jalaguier ajoute : « L'excitation des extenseurs ne produit pas la contraction du jambier antérieur ; la contraction volontaire fait très légèrement soulever le tendon du jambier antérieur. »

C'est ce que nous constatons de nouveau en mai 1905 : la flexion active du pied, comme l'excitation de l'extenseur propre amènent un très léger soulèvement du tendon du jambier antérieur incapable de soulever le bord interne du pied. La flexion se fait très énergiquement en abduction par l'action de l'extenseur commun ; la flexion directe est impossible, aucune trace d'élévation du bord interne du pied.

Le résultat fonctionnel est cependant très bon : sauf ce mouvement d'élévation interne du pied qui fait défaut, tous les mouvements existent dans une étendue normale ; l'enfant marche sans boiter, presque sans fatigue, avec une semelle surélevée du côté interne ; les douleurs antérieures à l'opération ont disparu. Les parents qui avaient continué pendant quelques mois à faire électriser leur fillette ont cessé, trouvant très satisfaisante la marche de l'enfant.

Les deux malades suivants ont été opérés par M. Jalaguier depuis la publication de la thèse de Le Roy des Barres.

Obs. 5. — Marcel H..., âgé de 7 ans, entre le 25 mai 1903 dans le service de M. Jalaguier avec un pied valgus équin du côté gauche.

L'examen électrique pratiqué par M. Vigouroux note l'inexcitabilité absolue du jambier antérieur aux deux courants ; réaction normale des autres muscles.

L'opération, pratiquée le 27 mai par M. Jalaguier, consista à suturer le bout supérieur de l'extenseur propre, complètement sectionné, au jambier antérieur (par le procédé habituel décrit dans la thèse de Le Roy des Barres).

Examen électrique le 10 janvier 1904 par M. Albert Jalaguier : « En électrisant directement le jambier antérieur, on n'obtient aucune contraction. En électrisant l'extenseur propre qui se contracte très énergiquement on constate une très légère contraction du tendon du jambier antérieur ; cette contraction n'est pas possible spontanément, et ne se produit que par l'excitation électrique au lieu d'élection des muscles extenseurs. Résultat fonctionnel passable. »

Cet enfant, sorti du service marchant suffisamment avec une chaussure orthopédique, se présente en mars 1905 à la consultation du Professeur Kirmisson.

Depuis un mois et demi il marche avec une bottine ordinaire et la marche est très défectueuse ; on lui fait porter à nouveau une chaussure à tuteurs latéraux et semelle surélevée et il retourne dans le service de M. Jalaguier où depuis deux mois on l'électrise chaque matin.

Nous examinons l'enfant en mai 1905.

Le résultat de la transplantation est plus net que dans les observations précédentes. Au repos le pied est en valgus ; quand le petit malade fléchit lentement le pied sur la jambe, la flexion commence directe et on voit le tendon du jambier antérieur se soulever légèrement ; mais avant d'atteindre l'angle droit, le pied entraîné par l'extenseur commun tourne en dehors et la flexion finit en abduction ; quand l'enfant fléchit rapidement le pied, il n'y a aucune trace d'élévation du bord interne.

L'électrisation pratiquée par le Dr Larat donne les mêmes constatations : l'électrisation du jambier antérieur est négative ; l'excitation de l'extenseur propre produit en même temps que l'extension des orteils un soulèvement du tendon du jambier incapable de produire l'élévation du bord interne du pied. Il n'y a pas dissociation de l'action de l'extenseur propre transformé en jambier antérieur et de l'extenseur commun.

Depuis que l'enfant a recommencé à marcher avec une bottine spéciale et a regagné par l'électrisation de la force musculaire, il marche très convenablement bien qu'en valgus.

Obs. 6. — Alice H..., âgée de 9 ans, entre le 12 juillet 1903 dans le service de M. Jalaguier, avec un pied creux talus du côté gauche.

Examen électrique pratiqué par M. Vigouroux : le jambier postérieur, inexcitable au courant faradique, ne répond que par une contraction tardive et à peine perceptible à une très forte excitation galvanique anodale ; fléchisseur commun des orteils et court péronier sont inexcitables aux deux courants ; long péronier latéral et muscles de la région antérieure normaux.

L'opération pratiquée par M. Jalaguier consista à suturer un segment musculo-tendineux détaché du long péronier à une bandelette tendineuse prélevée au côté externe du tendon d'Achille, et un segment du long fléchisseur du gros orteil avec une bandelette identique du bord interne du tendon.

Nous revoyons cette enfant en mai 1905 ; au repos, le pied gauche est toujours en talus et présente une concavité très marquée de la voûte plantaire. Mais l'enfant est capable spontanément de réduire ce talus et d'élever le talon. Ce mouvement d'extension du pied ne dépasse pas l'angle droit ; on sent nettement par la palpation que la masse du triceps reste absolument flasque et que les mouvements retrouvés sont dus au long péronier latéral et au fléchisseur propre ; on voit et on sent la contraction des bouts tendineux transplantés sur le tendon d'Achille pendant l'élévation du talon.

L'examen électrique confirme les données cliniques : le triceps sural est resté absolument inexcitable aux deux courants ; au contraire, l'électrisation du long péronier amène, en même temps que l'abduction, l'extension du pied.

On constate moins nettement cette action d'extension par électrisation des fléchisseurs.

Les autres mouvements du pied sont limités, sauf la flexion dorsale qui dépasse la normale par suite de l'allongement du triceps. L'abduction et l'adduction sont très limitées, ce qui n'a pas lieu de nous surprendre vu la paralysie complète du court péronier et presque complète du jambier postérieur. Cependant, la marche s'accomplit dans des conditions très satisfaisantes ; l'enfant a acquis par l'opération la possibilité de soulever suffisamment le talon pour que le pied ne traîne plus sur le sol.

La plante s'applique à-peu près complètement sur le sol sauf au niveau du bord interne où la rétraction de l'aponévrose plantaire creuse le pied. L'enfant peut marcher toute la journée avec des souliers à tuteurs latéraux. La force est cependant bien moindre que du côté sain, et quand l'enfant marche vite, surtout vers la fin de la journée, elle traîne un peu la jambe.

Ce résultat est comparable à celui obtenu sur le pied droit de la jeune Amélie G..., obs. 1 de la thèse Le Roy des Barres.

Les malades suivants ont été opérés par M. le professeur Kirmisson à l'hôpital Trousseau ou aux Enfants-Malades.

Obs. 7. — Philomène C..., âgée de 6 ans, entre le 2 juillet 1902 dans le service de M. le professeur Kirmisson pour une paralysie infantile limitée au muscle jambier antérieur du côté droit. Le pied droit est en équin valgus ; l'enfant marche très difficilement, vu la rétraction considérable du tendon d'Achille ; la marche ne se fait que sur le bout des orteils.

Examen électrique pratiqué par le Dr Weill :

Hypo-excitabilité très marquée des muscles extenseur commun et extenseur propre ; disparition complète de l'excitabilité du jambier antérieur, aucune réponse aux courants faradique ou galvanique. Hyperexcitabilité très accusée des muscles postérieurs.

Le 18 juillet 1902, M. le professeur Kirmisson pratique la suture de l'extenseur propre au jambier antérieur, par section de l'extenseur et suture de son bout central au corps charnu du jambier au niveau du tiers inférieur de la jambe.

L'opération est complétée par un raccourcissement du muscle jambier antérieur et un allongement du tendon d'Achille par le procédé de Bayer.

M. Kirmisson revoit l'enfant le 22 octobre 1903, et constate que non seulement le résultat fonctionnel est très bon, mais que la contraction de l'extenseur propre amène des mouvements d'élévation du bord interne du pied.

Nous examinous à nouveau cette enfant, en mai 1905 ; la déviation en valgus est très légère ; l'enfant peut, en contractant ses muscles antérieurs, maintenir le pied à angle droit sur la jambe. La flexion du pied exécutée lentement se fait directement sur la jambe, on voit et on sent le soulèvement du tendon du jambier pendant la contraction des extenseurs. Quand la flexion se fait rapidement la prédominance de l'extenseur commun entraîne le pied en dehors.

L'examen électrique confirme ce résultat : le jambier antérieur est resté complètement inexcitable ; les extenseurs ont une hyperexcitabilité très marquée et la contraction est assez difficile à constater à cause de l'hyperexcitabilité du triceps sural. Cependant on constate nettement que l'électrisation de l'extenseur propre amène la contraction du jambier antérieur.

La marche est parfaite avec une bottine surélevée du côté interne; l'enfant porte directement la pointe du pied en avant et ne se fatigue qu'à la longue ; quand elle a marché toute la journée, les extenseurs se contractent mal et la prédominance du triceps sural a tendance à reproduire l'équinisme. Pour lutter contre cette faiblesse des extenseurs, nous conseillons à la mère d'amener régulièrement sa fillette se faire électriser aux Enfants-Malades.

Obs. 8. — Yvonne T.., 8 ans, entre en mars 1904 dans le service de M. le professeur Kirmisson aux Enfants-Malades, avec un pied équin-valgus paralytique ; la paralysie est limitée au jambier antérieur.

Le 8 mars, M. Kirmisson pratique la suture à l'extenseur du gros orteil laissé intact du bout périphérique du jambier antérieur, et pour corriger l'équinisme allonge le tendon d'Achille.

Nous revoyons l'enfant en mai 1905. L'équinisme est corrigé, mais le pied est toujours en valgus ; la flexion se fait en abduction, aucune con-

traction du tendon du jambier. L'électrisation de l'extenseur propre amène des mouvements du gros orteil, mais aucune réponse du tendon du jambier, aucune élévation du bord interne du pied.

La marche est très satisfaisante malgré un peu de valgus. L'enfant marche normalement et sans se fatiguer avec une chaussure surélevée du côté interne.

Nous n'avons pu retrouver quelques autres malades opérés de transplantations par M. Kirmisson ; certains avaient été revus par lui plus ou moins longtemps après l'intervention, et le résultat mentionné sur le cahier d'opérations.

Obs. 9. — Désirée D..., âgée de 9 ans 1/2, opérée le 8 septembre 1900 par le professeur Kirmisson pour un pied valgus pur. L'opération consista dans la suture du court péronier latéral au jambier antérieur.

Revue deux mois après, 15 novembre 1900, l'état était à peu près le même ; aucun mouvement du jambier antérieur pendant la flexion du pied qui ne se fait qu'en abduction.

Obs. 10. — Hélène G..., âgée de 5 ans 1/2, opérée le 5 juillet 1900, par le professeur Kirmisson, pour un pied varus équin, par suture de l'extenseur propre à l'extenseur commun ; raccourcissement de l'extenseur commun, et suture au tendon d'Achille laissé intact des tendons péroniers latéraux.

On constate à l'enlèvement du plâtre que la transplantation n'a rien donné.

Obs. 11. — Georges G..., âgé de 12 ans, pied varus équin gauche M. le professeur Kirmisson, le 22 novembre 1902, pratique la suture au muscle péronier d'une bandelette détachée du bord externe du tendon d'Achille.

Revu le 22 octobre 1903. La fonction est satisfaisante malgré un peu de varus ; mais le pied n'a retrouvé aucun mouvement d'abduction.

Obs. 12. — Germaine R..., pied valgus par paralysie du jambier antérieur, opérée par M. le professeur Kirmisson le 18 juillet 1903, par suture du jambier antérieur aux extenseurs laissés intacts.

Revue en novembre de la même année avec un résultat fonctionnel satisfaisant, mais avec persistance du valgus, aucun mouvement de flexion en adduction.

Un point commun à tous les malades que nous avons retrouvés, c'est l'amélioration fonctionnelle, souvent considérable amenée par l'intervention ; les enfants marchent dans des conditions bien meilleures,et les parents se déclarent encore plus satisfaits que le chirurgien du résultat de l'opération.

Donc, si on se contente d'envisager comme résultat la marche du malade sans regarder de près l'état des muscles, on attribuera à la transplantation un succès qui pourra ne tenir qu'aux meilleures conditions d'action amenées par le redressement.

Rien en effet n'est plus facile que d'améliorer un pied paralysé qui se présente à l'examen n'ayant pas encore été traité. Il suffit bien souvent de lui donner une meilleure attitude pour rendre satisfaïsante une marche très défectueuse. Ce sont des centaines de cas de cette espèce que j'ai observés dans ma longue pratique, dit le professeur Kirmisson, et tous les chirurgiens d'enfants partageront cet avis.

Il faut donc rechercher le résultat de la transplantation dans le retour de la fonction du muscle paralysé. Ce résultat a été rare : nous ne voyons que chez trois malades, deux opérés du Dr Jalaguier (Obs. 1 et 6), un opéré du Pr Kirmisson (Obs. 7), la transplantation d'un muscle actif rétablir le mouvement d'un muscle paralysé.

Chez tous les autres, ou la transplantation n'a eu aucun

effet, ou la force transmise au muscle a été trop faible pour lutter contre la prédominance des antagonistes.

Ces résultats nous montrent cependant que l'anastomose entre muscles est une opération logique puisque le transport de la fonction s'effectue parfois : l'extenseur du gros orteil est devenu élévateur du bord interne du pied ; un muscle uniquement adducteur, comme le jambier postérieur, est devenu extenseur tout en conservant son action d'adduction ; un muscle abducteur et faiblement extenseur, comme le long péronier latéral, a renforcé son action d'extension tout en gardant son rôle d'abducteur.

Un muscle totalement transplanté peut donc s'adapter à une fonction nouvelle, un segment musculo-tendineux peut acquérir un nouveau rôle.

Quel que soit le procédé par lequel les centres nerveux s'adaptent au nouveau rôle qu'on veut faire jouer au muscle, cette adaptation est possible, et la transplantation est admissible au point de vue physiologique.

Et nous verrons en étudiant la question de la suppléance du quadriceps qu'on peut anastomoser des muscles antagonistes, que la transplantation des fléchisseurs sur l'extenseur a rendu à la jambe des mouvements d'extension.

Mais dans les cas de transplantation partielle, les deux fonctions du muscle, l'ancienne et la nouvelle, peuvent-elles se produire isolément ?

Nous n'avons pas observé cette dissociation dans les observations précédentes ; l'électrisation du corps charnu du jambier postérieur nous a toujours donné en même temps que l'élévation du talon l'adduction du pied. Nous ne nions pas que cette dissociation ne soit possible ; en tous cas, elle

n'est pas constante. Il nous semble donc exagéré de vouloir obtenir avec un seul muscle deux actions opposées, de faire à la fois du triceps un extenseur et un fléchisseur du pied : si la partie qui a conservé son insertion normale l'emporte en force, la réponse des centres nerveux sera une extension du pied ; si le segment transplanté sur les muscles antérieurs a acquis assez de puissance pour agir, la contraction simultanée des deux moitiés du triceps maintiendra le pied en attitude moyenne ; mais la contraction séparée de deux segments adaptés, l'un à l'extension, l'autre à la flexion, nous paraît difficile à admettre.

Nous croyons aussi exagéré de chercher à rétablir avec les deux moitiés d'un même muscle la pronation et la supination du pied. Mais comment pouvons-nous expliquer ce fait que dans les cas de paralysie du triceps, la transplantation a amené le retour de l'extension du pied, dans les nombreux cas de paralysie du jambier antérieur, nous n'avons constaté qu'une seule fois l'élévation du bord interne après transplantation de l'extenseur propre ?

Cependant le triceps sural est un muscle volumineux dont la suppléance doit être plus difficile à obtenir que celle du jambier, et l'élévation du talon doit demander plus de force que le soulèvement du bord interne du pied.

Nous croyons qu'il faut en chercher l'explication dans les conditions mécaniques d'action des muscles transplantés : les fibres musculaires du long péronier et du jambier postérieur implantées sur le bout inférieur du tendon d'Achille agissent en droite ligne et exercent leur action presque directement sur le calcanéum ; au contraire l'extenseur propre a été suturé au tendon du jambier à plusieurs centimè-

tres de son insertion, et la contraction de l'extenseur avant d'agir sur le squelette doit agir sur le tendon du jambier ; ce tendon peut être altéré, dégénéré et mal transmettre le mouvement ; mais la mise en tension seule de ce tendon nécessite une dépense de force qui est perdue pour le mouvement utile. Dans la plupart des cas de suppléance du jambier, la contraction de l'extenseur était suffisante pour tendre le tendon du jambier, insuffisante pour soulever le cunéiforme. Il nous semble donc plus logique de faire agir un muscle directement sur l'os que d'employer une partie de sa force à transmettre le mouvement à un tendon paralysé.

Ces considérations plaident en faveur de la méthode périostale.

Il faut tenir également compte du volume du corps musculaire que l'on transplante : les chirurgiens partisans des transplantations nous paraissent attacher trop de valeur à l'hypertrophie d'un segment musculaire, capable, avec le temps, de rétablir la fonction d'un muscle paralysé dans des conditions voisines de la normale. Plus souvent que l'hypertrophie du muscle nous croyons qu'il doit se produire une diminution dans sa force à la suite d'une transplantation ; quelques précautions que l'on prenne, le partage des fibres charnues amène des lésions vasculaires et nerveuses qui ne peuvent contribuer qu'à une atrophie des éléments musculaires.

Dans le trajet nouveau que suivent les muscles, le chirurgien ne peut réaliser aussi bien que la nature les conditions de glissement, et une partie de la force se perd en frottements.

Il faut donc employer une force musculaire suffisante : le

corps charnu de l'extenseur propre est déjà bien faible pour rétablir l'élévation du bord interne du pied ; si on en distrait une partie pour rétablir un autre mouvement ou seulement pour garder l'extension isolée du gros orteil, le segment implanté sera incapable d'agir.

Enfin, dans les cas où nous avons constaté un retour du mouvement, ce fut toujours dans une étendue très limitée : dans les deux cas de paralysie du triceps opérés par M. Jalaguier, la transplantation n'a amené aucune modification de la forme et au repos le talus est aussi marqué qu'avant l'intervention. La contraction du long péronier et du jambier postérieur soulève un peu le talon, résultat très important puisque le pied ne traîne plus sur le sol, mais l'étendue de l'extension active ne dépasse pas quelques degrés ; les deux enfants peuvent seulement ramener à l'angle droit le pied fléchi à angle aigu par contraction des muscles antérieurs.

Sur le pied valgus opéré par M. Kirmisson, la flexion n'a lieu directement sur la jambe que quand l'enfant l'exécute très doucement ; dans les mouvements rapides de flexion et d'extension le pied se dévie en dehors, le jambier antérieur ne peut lutter contre l'action abductrice de l'extenseur commun.

Dans aucun de ces trois cas il ne peut donc être question de résultat idéal, de retour du mouvement à la normale. J. Wolff (177) avait déjà mis en garde contre les excès d'enthousiasme : dans aucun cas, même léger, on ne peut parler de guérison, mais d'amélioration ; la transplantation peut amener un meilleur partage de la force conservée, elle est incapable de restituer au pied une force disparue.

§ 2. — Méthode périostale.

Le principe de la méthode périostale de faire agir directement sur l'os la force du muscle sain sans en perdre une partie à tendre le tendon paralysé nous semble donc absolument logique, et nous croyons cette méthode préférable à l'ancienne quand nous pouvons amener directement le tendon sain à son nouveau point d'insertion.

Cette méthode a d'ailleurs été accueillie avec faveur par plusieurs chirurgiens, par J. Wolff (176) qui, peu de temps avant sa mort, l'employa et la modifia, par Hoffa (72) qui, comme nous le verrons plus loin, semble aujourd'hui lui donner la préférence.

Son emploi soulève cependant un certain nombre d'objections.

La suture d'un tendon au périoste est-elle solide ? est-elle aussi solide que la suture de tendon à tendon ?

« A l'état normal il existe au niveau de l'insertion du tendon sur l'os une intrication des éléments qui se traduit, après ablation du tendon, par une dépression sur l'os jeune, et chez les sujets plus âgés par une ossification plus ou moins complète de cette partie du tendon.

Dans la suture du tendon au périoste il est à craindre que cette intrication ne se produise pas, et que l'union étant moins intime, la résistance à l'arrachement soit moindre. »

Les expériences de Lange montrent la solidité immédiate de la suture périostale : Lange, sur des cadavres d'enfants, vit la suture périostale ne lâcher qu'avec un poids de 14 à 15 kilos ; au contraire, un poids de 2 à 3 kilos suffisait à

rompre la suture d'un tendon à un autre tendon. Sur des cadavres d'adultes, la greffe tendineuse lâcha sous une charge de 10 kilos, un fil de soie fixé au périoste et portant un poids de 30 kilos se cassa avant que la suture périostale ne lâchât. Et, dit Lange, un tendon paralysé doit présenter moins de résistance qu'un tendon sain et céder chez les enfants à un poids de quelques centaines de grammes.

Mais comment s'établit chez le sujet vivant l'union entre le tendon et le tissu osseux ? Combien de temps met-elle à se faire, et quand peut-on avoir confiance dans la solidité de la suture ?

Enfin cette suture n'a-t-elle pas de tendance ultérieure à se relâcher ? Il n'existe pas d'examens histologiques renseignant sur tous ces points.

Nous croyons en tous cas qu'il est essentiel d'assurer une union intime entre le tendon et l'os : la suture superficielle du tendon aux plans périostiques nous paraît insuffisante, et il est préférable d'introduire le tendon sous un copeau ostéo-périostique qu'on rabat ensuite à sa surface ; le fil de suture prend à la fois le périoste, le tendon et le lambeau soulevé ; au-dessus de ces sutures profondes les plans ligamenteux voisins sont rapprochés par quelques points superficiels.

C'est la conduite conseillée par Wolff (177) qui dans 4 cas pratiqua un pont ostéo-périostique sous lequel il glissa le tendon en en faisant dépasser l'extrémité libre. Wolff fixa le tendon au canal osseux et en sutura en outre l'extrémité au périoste voisin.

Codivilla (26) fait passer le tendon sous un pont périostique et revient le suturer à lui-même au-dessus de l'anse fixée à l'os.

Müller (119) va plus loin et conseille d'introduire le tendon dans un vrai

canal osseux ; il a construit à cet effet des perforateurs de différents diamètres ; dans le pied talus par exemple, il recommande d'inclure les tendons actifs directement dans le calcanéum ; l'élévation du talon sera assurée dans une plus grande étendue.

Clumsky (21) a modifié le procédé de Müller ; il divise longitudinalement le tendon, fait passer l'une des bandelettes tendineuses dans un canal osseux, et vient la suturer à l'autre bandelette, en dehors de l'os.

Mais les muscles qui se prêtent à une nouvelle implantation osseuse sans allongement artificiel ne sont pas nombreux :

L'extenseur du gros orteil, dont le tendon long et mobile peut être amené à volonté aux bords externe ou interne du pied ;

le court péronier latéral, qui désinséré du 5e métatarsien peut être amené jusqu'au scaphoïde ;

le long péronier, sectionné au moment où son tendon s'enfonce dans la gouttière du cuboïde ; — on ne peut du reste employer que l'un des deux péroniers pour ne pas abolir le mouvement d'abduction ;

le jambier postérieur, dès l'interligne astragalo-scaphoïdien se renfle, présente un os sésamoïde et s'épanouit en un bouquet tendineux à insertions multiples ; il faut donc le sectionner avant le sésamoïde.

Nous avons essayé, sur plusieurs cadavres d'âges différents, d'amener son tendon au bord externe du pied, jusqu'au cuboïde ; nous n'y sommes parvenu que chez des enfants et en exerçant une tension assez forte sur son corps charnu ; dans les pieds varus, où se pose l'indication de cette transplantation, il est à craindre que le muscle rétracté présente un raccourcissement notable, et nous doutons qu'il puisse dépasser la face externe du calcanéum.

Nous ne parlerons pas des fléchisseurs qui, dès leur entrée dans le canal calcanéen, deviennent profonds, et doivent être sectionnés à ce niveau si l'on veut suturer leur bout périphérique à un tendon voisin.

La généralisation de la méthode périostale nécessite donc l'allongement des tendons ; mais cette pratique vient compliquer singulièrement l'opération.

Il est très intéressant de savoir qu'un fil de soie peut être employé pour combler une brèche tendineuse, qu'on peut au besoin s'en servir pour prolonger de quelques centimètres un tendon jusqu'à sa nouvelle insertion, mais la généralisation que fait Lange de l'emploi de fils de soie pour constituer de nouveaux tendons nous paraît un véritable abus. Alors que plusieurs chirurgiens ont renoncé à l'emploi de la soie dans presque toute leur pratique, nous doutons qu'il s'en trouve beaucoup à les utiliser pour étendre les applications des transplantations de tendons.

On ne peut avoir l'espoir d'être aussi heureux que Lange, et de n'avoir que 2 0/0 d'éliminations, en employant des soies aussi nombreuses et aussi longue, que l'exige sa méthode.

En outre il n'est pas prouvé que les fils de soie subissent toujours le travail d'organisation qu'il a constaté dans trois cas. En tous cas, quand Lange parle de nouveau tissu tendineux, il emploie un terme impropre ; un fil de soie peut devenir le centre d'un cordon conjonctif, mais non d'un vrai tendon, d'autant que Lange a soin d'établir que le travail se fait aux dépens du tissu cellulaire voisin, et non des bouts tendineux sectionnés.

En outre les schémas de Lange, pour séduisants qu'ils soient, sont trop théoriques, et Lange ne les appuie sur la description d'aucun procédé opératoire ; il ne nous renseigne pas sur la conduite qu'il a suivie dans les différentes variétés de pieds-bots, et n'ajoute à sa statistique globale de plus de 200 opérés ni la description d'une intervention, ni l'exposé d'un résultat.

Après avoir très judicieusement restreint les indications des transplantations par l'ancienne méthode, il les étend bien davantage par l'emploi de son procédé ; alors que Vulpius, quand 5 muscles sont paralysés, renonce au retour des mouvements, Lange parle d'un meilleur partage de la force musculaire quand 8 muscles sur 9 sont paralysés, et espère, par la division du seul muscle restant, obtenir une fixation tendineuse de la jointure qu'il croit encore préférable à l'arthrodèse.

A plusieurs reprises, Lange nous a dit n'avoir jamais pratiqué d'arthrodèse, ne voulant pas condamner un malade à une ankylose du pied.

Nous ne voyons pas la marche d'un malade auquel on n'aurait trouvé après incision exploratrice que trois muscles sains, par exemple triceps, long péronier latéral et fléchisseur propre, et qui marcherait avec son triceps et deux fils de soie reliant les tendons sectionnés du long péronier et du fléchisseur au scaphoïde et au cuboïde. Nous croyons préférable de laisser en pareil cas la musculature tranquille, et d'essayer, après redressement, de faire marcher le malade avec une bonne chaussure ; si la marche est très défectueuse et l'articulation mobile, une arthrodèse le mettra dans des

conditions de station bien meilleures qu'un pied maintenu par des fils de soie.

Nous croyons donc qu'en étendant les transplantations aux cas graves de paralysie infantile on demande à la méthode plus qu'elle ne peut donner.

L'état des muscles ne se prête plus à une transmission de force : on peut s'assurer par leurs réactions électriques anormales que la paralysie a laissé des traces diffuses, et qu'à côté de muscles complètement dégénérés les muscles supposés sains présentent un mélange de fibres saines et malades ; en utilisant de tels muscles pour en suppléer d'autres, on ne tient plus compte du principe formulé par les partisans eux-mêmes des transplantations : ne jamais greffer qu'un muscle sain si l'on veut obtenir un bon résultat.

D'autre part la force musculaire est trop réduite pour qu'on puisse, par son partage, rétablir les principaux mouvements ; on s'expose à affaiblir ceux qui restent sans rétablir ceux qui ont disparu et à diminuer sans profit la force conservée. Chez l'un des trois malades examinés par Oppenheim (129) la transplantation d'une partie du tendon d'Achille sur le long péronier n'avait amené aucun retour de l'abduction, mais avait diminué la force du triceps.

Les cas de ce genre sont certainement nombreux ; il est regrettable qu'ils ne soient publiés que par ceux qui ont l'occasion d'examiner les résultats éloignés d'autres opérateurs.

Nous rappellerons le cas de cette enfant opérée à Varsovie deux ans auparavant, et qui se présenta en septembre 1903 à la consultation du professeur Kirmisson (1). Le pied

(1) Obs. citée dans le rapport de Derocque (35).

droit avait été l'objet d'une transplantation tendineuse ; « l'opération avait laissé deux longues cicatrices, l'une à la région antérieure de la jambe, l'autre externe descendant derrière la malléole. Les parents racontent qu'après l'opération le pied était dans une bonne position et que peu à peu la déformation s'est reproduite. Aujourd'hui le pied est ballant ; il existe du varus, la malade marche très difficilement. »

M. Kirmisson a pratiqué chez cette enfant une double arthrodèse tibio et médio-tarsienne qui a rendu à l'enfant, avec la solidité de son membre, une marche convenable.

Le mois dernier, M. Kirmisson a retrouvé à sa consultation d'orthopédie des Enfants-Malades, un autre enfant se présentant dans des conditions analogues.

Georges G..., aujourd'hui âgé de 11 ans 1/2, a été opéré en 1898 à l'âge de 5 ans dans l'un des hôpitaux de Paris d'une transplantation tendineuse qui a laissé comme résultat deux longues incisions, l'une postéro-interne, l'autre externe. Pendant 2 à 3 ans l'enfant a marché d'une façon satisfaisante, mais depuis déjà longtemps, la marche est redevenue mauvaise ; l'enfant boite beaucoup et souffre.

Le pied est totalement dévié en valgus et la marche se fait sur le bord interne du pied. Seuls les extenseurs se contractent énergiquement, le triceps est très affaibli ; les péroniers ont dû être partiellement transplantés sur le triceps ou le jambier postérieur. Le résultat est nul, et le pied, subluxé en dehors, ne nous paraît justiciable que d'une arthrodèse.

En présence d'un pied sur lequel la paralysie a laissé des traces diffuses et amené une grande diminution des mouve-

ments, on fera bien de ne rechercher, par une transplantation limitée, que le retour du principal mouvement disparu ou la correction d'une attitude vicieuse.

La jeune Aline H..., obs. 6, présentait, avec une absence complète de l'extension du pied, une diminution très marquée de l'abduction et de l'adduction ; grâce à une atrophie à peu près égale des muscles externes et internes, l'enfant n'avait pas de déviation latérale du pied, mais le défaut d'élévation du talon amenait le pied à traîner sur le sol. Les muscles antérieurs seuls avaient conservé leur excitabilité normale. Au lieu de chercher à rétablir à la fois les fonctions du triceps sural, du court péronier et du jambier postérieur, M. Jalaguier se borna à rechercher par la transplantation un certain degré d'élévation du talon.

Le bon résultat obtenu montre qu'il eut raison de s'en contenter ; en employant une partie des muscles antérieurs à suppléer les muscles latéraux il risquait, ou de diminuer sans avantage la force de flexion du pied, ou d'amener une déviation latérale plus préjudiciable à la marche que l'absence de mouvements latéraux.

Lange (95) attache trop d'importance à la conservation des mouvements latéraux du pied dans la marche sur terrain inégal : si la marche se fait pieds nus, le pied manquera de force pour s'adapter aux inégalités du sol, mais si l'enfant porte deux bottines solides avec tuteurs latéraux en acier, il marchera très convenablement, et la fatigue qu'il éprouvera à la longue tiendra à la diminution de la force musculaire, à l'atrophie, au raccourcissement du membre, bien plus qu'au déficit des mouvements latéraux.

Nous croyons que les transplantations verront leurs indi-

cations de plus en plus restreintes dans le domaine des paralysies graves : l'un des chirurgiens qui, en Amérique, a fait le plus de transplantations de tendons, Whitman, concluait au Congrès de Washington de 1903 : « Je suis incliné à penser que ceux qui ont une expérience considérable de cette opération et la possibilité d'examiner les résultats éloignés, admettront que la transplantation tendineuse dans sa forme pure n'a pas tenu du tout ses promesses... Bien que cette opération soit indiquée surtout dans les cas de paralysie de l'un des muscles antérieurs de la jambe, cependant, même dans ces cas, la récidive de la difformité est plutôt la règle que l'exception (1). »

Tilanus (155), bien que resté partisan de la transplantation, cherche à remédier aux résultats imparfaits qu'il a souvent observés par la combinaison d'autres opérations, et il pense que dans les cas graves la transplantation ne doit pas porter sur plus de deux muscles, se réservant d'intervenir à nouveau si le résultat est insuffisant.

Mais particulièrement intéressante est la statistique prise dans la pratique d'Hoffa et publiée récemment par son élève Koch (84) dans la *Zeitschrift für orthopädische Chirurgie.*

Hoffa a approuvé et utilisé les transplantations tendineuses dès leur apparition ; dans les dernières éditions du *Lehrbuch für ortho. Chir.*, il y insiste longuement et leur attribue une grande valeur. Au Congrès de Berlin de 1903 où furent discutés les rapports de Vulpius et de Lange, Hoffa considère la méthode périostale comme l'un des plus grands progrès réalisés dans la technique des transplantations.

(1) Rapport Derocque.

Déjà en 1899, l'un de ses élèves, Gocht (56), avait publié une statistique portant sur 19 transplantations tendineuses dont 16 pour paralysie infantile ; ces malades avaient subi des divisions de tendons plus ou moins compliquées.

Que nous montre la statistique de Koch ? 1904 :

Sur 16 malades pris au hasard dans la pratique de ses dernières années et ayant subi des opérations tendineuses pour paralysie infantile du membre inférieur, sur 3 malades les deux pieds furent opérés, ce qui porte à 19 le total des interventions),'

Hoffa pratiqua :

16 fois le raccourcissement des extenseurs ;

5 fois l'allongement du tendon d'Achille ;

2 fois la ténotomie simple ;

2 fois le raccourcissement du même tendon ;

8 fois la suture d'un péronier au scaphoïde ; — 6 fois le court péronier, 1 fois le long, 1 fois les deux réunis ;

2 fois il combina l'arthrodèse au raccourcissement des extenseurs,

et 2 fois seulement il pratiqua une suture de tendon à tendon en détachant du bord externe du tendon d'Achille une languette tendineuse qu'il alla suturer au paquet des extenseurs préalablement raccourcis,une fois dans un varus-équin, une autre fois dans un équin-valgus.

Cette statistique comprend toutes les variétés de pieds-bots et de divers degrés, dont plusieurs cas graves : dans 4 cas la paralysie étendue aux muscles de la cuisse nécessita la transplantation des fléchisseurs sur le quadriceps et 2 fois une arthrodèse de la tibio-tarsienne fut pratiquée.

Or nous voyons dans ces cas très différents, et qui, pris

au hasard, répondent aux idées actuelles du chirurgien sur la question, que 2 fois seulement l'ancienne méthode de transplantation de tendon à tendon fut exécutée sous forme de l'anastomose d'une languette détachée du tendon d'Achille avec les extenseurs, et que cette anastomose fut combinée dans les deux cas avec un raccourcissement des extenseurs, dans l'un d'eux avec une implantation du court péronier sur le scaphoïde.

Donc, pas de division de tous les muscles sains conservés pour arriver à un meilleur partage de la force musculaire, pas de création de nouveaux tendons avec de la soie : simplification réelle du plan d'opération et abandon des anastomoses multiples au profit d'opérations tendineuses plus simples.

L'implantation en un nouveau point du squelette d'un muscle désinséré corrigera une déviation latérale et luttera contre le retour de la difformité.

Ce sont les principes que nous croyons devoir diriger la conduite à tenir en présence de pieds-bots paralytiques.

CHAPITRE IV

Indication des transplantations dans les différents pieds-bots paralytiques.

Nous avons vu que Vulpius et Lange, en présence d'un pied-bot paralytique, cherchent de quelle façon ils pourront utiliser la force musculaire conservée pour rendre au pied, avec une bonne attitude, le maximum possible de mouvements.

Et pour pouvoir, dans un espace de moins de dix ans, apporter des statistiques de plusieurs centaines d'opérations, l'un et l'autre ont dû traiter par la transplantation la presque totalité de leurs malades ; cette opération devient ainsi, pour eux, le traitement de choix de la paralysie infantile.

En outre, ne croyant pas suffisants les renseignements fournis par l'examen clinique et électrique, ils n'établissent leur plan d'opération qu'après s'être rendu compte, par l'incision exploratrice, de l'état des muscles du pied.

Pour les motifs que nous avons exposés, nous n'envisagerons pas de la même façon le traitement des pieds-bots paralytiques, et nous n'utiliserons le secours des transplantations tendineuses que dans les cas où il nous semblera assuré qu'un traitement plus simple ne suffira pas ou qu'une opération osseuse ne sera pas utile.

Nous nous efforcerons surtout, avant de prendre le bistouri, de savoir en quoi consistera notre intervention.

La conduite à tenir en face d'une paralysie infantile du pied dépend :

1° De l'âge du malade ;

2° De l'état des muscles constaté par l'examen électrique ;

3° Du trouble apporté à la marche par la paralysie.

1. — Les transplantations ne doivent pas être pratiquées sur des sujets trop jeunes ; on sait que la paralysie, d'abord diffuse, a une tendance spontanée à se limiter à certains muscles ; il faut donc attendre que les lésions constatées puissent être regardées comme définitives.

Que prouveraient les résultats d'une opération chez un enfant de deux ans où la paralysie a débuté six mois auparavant ? Aussi l'âge de 4 ans nous semble-t-il l'âge minimum pour les greffes tendineuses, non pas tant parce qu'au-dessous de cet âge les tendons sont trop grêles pour assurer la solidité des sutures, que pour être sûr que le travail de restauration spontanée est terminé.

D'autre part, comme le dit très justement Pierre (130), les transplantations sont surtout indiquées entre les deux âges extrêmes de l'enfance, avant la période des déformations osseuses trop accentuées.

2. — L'établissement du plan d'opération nécessite la connaissance aussi complète que possible de l'état des muscles du sujet.

Cette connaissance est fournie tout d'abord par l'examen des mouvements actifs ; on ordonne au petit malade de porter successivement le pied dans les diverses directions, on excite les mouvements par le chatouillement de la plante,

et on vérifie les renseignements fournis par la vue par ceux que donne la palpation des muscles et des tendons pendant les divers mouvements.

Mais pour avoir une notion plus exacte de l'état des muscles, il faut à l'examen clinique ajouter l'examen électrique qui permettra, avec un plan d'opération plus rationnel, d'obtenir un résultat plus sûr.

Nous sommes étonné que les chirurgiens qui ont pratiqué le plus de transplantations n'attachent à l'examen électrique qu'une importance secondaire ; ils insistent sur la difficulté de son emploi chez les jeunes enfants, et l'impossibilité d'en tirer des renseignements utiles, vu la résistance qu'ils apportent.

Nous croyons cependant qu'on aurait tort de se priver des indications précieuses qu'il fournit :

En donnant une connaissance plus exacte du degré d'altération des muscles, l'électro-diagnostic permet déjà d'établir un pronostic sur le résultat de l'opération ;

Il montre souvent des paralysies plus étendues que les mouvements du pied ne permettent de le supposer et évite ainsi des opérations inutiles.

Enfin, quand on exécute l'anastomose d'un muscle avec un autre muscle, seul l'examen électrique du muscle avant et après l'opération permet d'affirmer que le résultat opératoire tient à la transplantation et non au redressement ou aux opérations complémentaires.

3. — Il faut aussi tenir compte du degré de désordre fonctionnel amené par la paralysie.

Toutes les déformations du pied n'apportent pas le même

trouble à la marche ; alors que l'équinisme, le varus rendent la marche difficile ou impossible, une déviation légère du pied en dehors permet au sujet qui en est atteint de marcher convenablement avec une bottine solide surélevée du côté interne.

Le talus surtout est compatible avec une marche satissante ; comme le dit très justement le professeur Kirmisson (80) : « la difformité est infiniment plus prononcée dans la position horizontale que dans la station debout. Quand le malade est au lit on est frappé par l'abaissement énorme du talon coïncidant avec l'effacement complet du tendon d'Achile. Et cependant il suffit que le malade debout appuie sur le sol pour que la déformation se corrige en grande partie spontanément sous l'influence de la pesanteur, et l'on est tout surpris de voir la fonction s'exécuter d'une manière relativement très satisfaisante. »

On doit donc tenir compte de ces différences dans le désordre fonctionnel apporté à la marche par les diverses formes de pieds-bots, et ne pas se baser sur le peu de danger que l'opération fait courir au malade pour chercher dans les transplantations un résultat qu'on peut obtenir à moins de frais.

Nous passerons en revue les cas où les différents pieds-bots nous semblent justiciables d'une transplantation.

§ 1. — Pied équin.

L'équin pur, par paralysie limitée aux muscles de la loge antérieure, est une forme rare de la paralysie infantile ; le plus souvent l'équin est combiné à une déviation latérale du pied, en valgus ou en varus.

Rendre à un pied équin son attitude normale est chose facile : il suffit de couper le tendon d'Achille pour l'amener à angle droit sur la jambe ; lui rendre les mouvements d'extension disparus est question plus compliquée.

Il y a à suppléer deux muscles : l'extenseur commun et le jambier, ou à rétablir deux fonctions : flexion abductrice et flexion adductrice dont la synergie amène la flexion directe.

Pour suppléer deux muscles importants comme l'extenseur et le jambier, il faut, comme le font Vulpius et Codivilla, transplanter plusieurs segments musculaires, et l'affaiblissement qui en résulte du côté des muscles employés n'est pas compensé par le gain du côté de la flexion.

Nous préférons donc agir directement sur le squelette du pied et fixer les segments musculo-tendineux au scaphoïde et au cuboïde.

Une incision sur le bord externe du pied met à nu le tendon du court péronier ; on en prélève un segment longitunal comprenant sa moitié interne et on va le fixer, en le raccourcissant pour lui donner la tension convenable, à la face dorsale du cuboïde.

Si l'extenseur du gros orteil est sain, on peut de la même façon en détacher un segment comprenant les deux tiers externes et aller le suturer à la face dorsale du scaphoïde.

Si l'extenseur est paralysé, on peut, comme l'a fait dans un cas J. Wolff, raccourcir le jambier antérieur et rapprocher son point d'insertion de l'articulation tibio-tarsienne : pour cela les deux tiers externes de ce tendon sont suturés après raccourcissement à la face dorsale du scaphoïde.

La même incision prolongée en haut et en dehors sur le dos du pied permet de raccourcir les extenseurs par le procédé d'Hoffa.

La transplantation aura été précédée d'un allongement du tendon d'Achille par le procédé de Bayer.

On immobilisera le pied en légère hypercorrection. L'allongement du tendon d'Achille et le raccourcissement des extenseurs auront remis le pied en bonne position. Les deux implantations périostales, sans compromettre les mouvements latéraux, pourront rétablir un certain degré de flexion active du pied qui s'opposera à la rétraction nouvelle du tendon d'Achille.

Mais, nous le répétons, l'équin pur est une forme rare, et la combinaison à l'équinisme d'un certain degré de déviation latérale oblige à modifier le plan d'opération.

La déviation latérale du pied amène en effet un trouble considérable de la marche et la correction de cette attitude vicieuse passe au premier plan.

§ 2. — Pied valgus.

La déviation du pied en valgus n'amène pas toujours un trouble important de la marche ; quand la paralysie est limitée au jambier antérieur la force musculaire est suffisante pour que le sujet marche très convenablement avec une bottine solide surélevée du côté interne, portant seulement la pointe du pied plus en dehors que normalement.

Cependant la tendance du pied à tourner en dehors pendant la marche exagérant la difformité, et l'affaissement progressif de la voûte plantaire amenant des douleurs, il est permis de chercher par l'opération à corriger le valgus et à rétablir l'élévation du bord interne du pied.

La conservation habituelle du muscle extenseur du gros orteil a engagé les chirurgiens à s'en servir pour rétablir les

fonctions du jambier antérieur ; mais les nombreux malades ayant subi cette opération que nous avons examinés n'en avaient retiré qu'un bénéfice très médiocre, et dans les cas où l'extenseur agissait sur le jambier, nous avons vu que sa force était insuffisante à contrebalancer l'action abductrice de l'extenseur commun.

En faisant agir directement l'extenseur sur le squelette par implantation au scaphoïde, on aura plus de chance de rétablir l'élévation du bord interne, mais si le valgus est assez accentué, cette transplantation sera insuffisante à lutter contre la déviation externe et à modifier la mauvaise attitude du pied.

Le traitement du pied valgus paralytique comporte deux indications :

Corriger la déviation du pied en dehors ;

Rétablir l'élévation du bord interne du pied.

Dans les cas fréquents où la paralysie ne porte que sur le jambier antérieur ou sur les deux jambiers, deux muscles se trouvent dans les conditions requises pour répondre à ces indications :

le court péronier latéral, désinséré du 5e métatarsien, peut être facilement amené au bord interne du pied et suturé au scaphoïde ; transformé en adducteur, il luttera contre la tendance du pied à retomber en valgus dans la station debout et la marche.

L'extenseur du gros orteil transversalement sectionné et implanté sur la face dorsale du premier cunéiforme rendra au pied l'élévation de son bord interne.

Dans les cas fréquents où s'ajoute au valgus un certain

degré d'équinisme, les incisions déjà faites permettent de combiner aux implantations périostales l'allongement du tendon d'Achille et le raccourcissement des extenseurs.

On peut reprocher à ce procédé le nombre d'incisions qu'il nécessite ; mais ces incisions sont petites ; on fera bien du reste de les suturer successivement sans attendre la fin de l'opération.

Cependant certains facteurs nous semblent exiger des précautions très minutieuses pendant l'opération :

D'une part, les changements de position que doit subir le malade nécessitent des manœuvres au cours desquelles il n'est que trop facile de glisser une faute d'asepsie ; d'autre part, la nécessité d'attirer les tendons en droite ligne amène des décollements sous-cutanés ou sous-aponévrotiques qui prédisposent à l'infection.

Comme on a besoin d'un second aide pour retourner le malade et tenir le pied, on fera bien d'avoir un deuxième aide aseptique qui ne touchera pas aux instruments ni à la plaie opératoire, mais ne pourra pas contaminer le malade pendant les manœuvres de retournement.

Chez les malades d'hôpital, il sera bon dans les quelques jours précédant l'opération, de faire prendre des bains de pieds prolongés et de bien nettoyer les orteils.

Nous conseillons également de mettre un lien élastique à la racine de la cuisse ; on évitera ainsi l'écoulement sanguin des nombreuses collatérales plantaires de la saphène interne sectionnées au niveau du bord interne du pied ; on veillera, surtout si on ne draine pas, à lier ces veines avant les sutures cutanées.

L'opération ne nécessite aucune instrumentation spéciale;

comme matériel de suture, la soie, malgréses inconvénients, nous semble seule assurer la solidité suffisante.

Comme aiguilles, des aiguilles montées à forte courbure, assez fines pour ne pas léser le tendon, mais assez solides pour charger le périoste.

Lange draine chacune des plaies cutanées avec une mince bandelette de gaze rattachée à un long fil qui dépasse le plâtre, et qu'on peut enlever au bout de 48 heures sans toucher au pansement. Suivant le conseil de M. Jalaguier, nous préférons occlure les plaies externes au stérésol après en avoir fait la suture complète avant de retourner le malade.

En suturant au catgut les plaies cutanées, on peut laisser l'appareil plâtré en place pendant six semaines, et n'y toucher qu'au cas où une élévation de température ou des douleurs persistantes feraient craindre infection ou excès de pression.

Opération (1). — La jambe et le pied du malade ont été nettoyés par les procédés habituels ; le malade repose sur le dos, la jambe est recouverte d'un champ stérilisé, le bout du pied enveloppé dans une compresse aseptique est porté en dedans par le deuxième aide qui en présente le bord externe au chirurgien.

On fait une incision de 3 centimètres le long du bord externe du pied, du tubercule du cinquième métatarsien qu'elle

(1) Nous sommes heureux d'adresser ici nos remerciements les plus vifs à M. le Dr Jalaguier, qui non seulement nous a communiqué les observations de ses anciens malades, et nous a mis à même de les retrouver, mais qui nous a autorisé à opérer un malade dans son service des Enfants-Assistés et nous a aidé de ses précieux conseils dans l'établissement du plan opératoire.

dégage vers la pointe de la malléole. On tombe sur les fibres nacrées du tendon du court péronier qu'on dissèque dans toute l'étendue de la plaie. Au niveau de son épanouissement au tubercule du cinquième, le tendon bien disséqué est détaché de l'os au bistouri, ou mieux au détache-tendon.

Derrière la malléole externe, en atteignant la pointe, on fait une incision de 4 à 6 centimètres sur le relief saillant du tendon péronier.

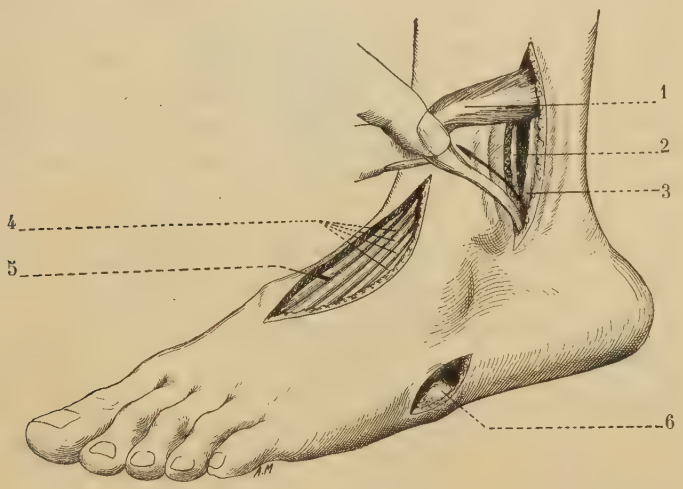

Fig. 1. — 1. Muscle court péronier latéral désinséré du 5e métatarsien. — 2. Péroné. — 3. Muscle long péronier latéral. — 4. Extenseur commun — 5. Point de section de l'extenseur propre du gros orteil. — 6. — Extrémité postérieure du 5e métatarsien.

Après incision de l'aponévrose on trouve les deux tendons intimement accolés, le court en avant et en dedans du long, recouvert par lui, et accompagné plus bas par les fibres charnues. On s'assure du reste que la traction qu'on exerce sur lui se transmet au tendon sectionné.

On l'isole dans toute l'étendue de la plaie des adhérences

celluleuses au long péronier et aux autres parois de la loge externe, on dégage la partie inférieure du corps musculaire, et quand la mobilisation est complète on exerce sur le tendon quelques tractions soutenues qui amènent sans grande peine son extrémité libre en dehors de la plaie supérieure (fig. 1).

Deux voies peuvent servir à conduire le court péronier au bord interne du pied : par la face dorsale, en passant sous le paquet des extenseurs, on peut l'amener à la face supérieure du scaphoïde ; ou bien, en le faisant passer en arrière entre le tendon d'Achille et le calcanéum, on peut le suturer au bord interne du pied. Par le premier procédé le tendon peut soulever le bord interne du pied, mais il ne fera rien pour s'opposer à la déviation en valgus. Nous préférons donc le faire passer sous le tendon d'Achille.

Une compresse maintient le court péronier dans la plaie rétro-malléolaire et l'empêche de glisser au dehors.

Le pied est alors élevé par le deuxième aide et fléchi sur la jambe ; sur le tendon d'Achille on fait une incision de 2 à 3 centimètres qui remonte jusqu'au niveau de la plaie rétro-malléolaire. Un coup de sonde cannelée dégage les deux bords du tendon.

Le long du bord interne on introduit une pince-clamp courbe qui passe sous le tendon et creuse un tunnel jusqu'à l'incision rétro-malléolaire par laquelle elle ressort. On ouvre la pince dans ce trajet sous-cutané pour frayer une voie au tendon qui, saisi dans le clamp, est amené jusqu'au bord interne du tendon d'Achille. On constate que le péronier décrit un trajet rectiligne, oblique en bas et en dedans, de l'extrémité supérieure de la plaie externe au bord interne du tendon d'Achille. Quand l'opération doit s'accompagner

d'un allongement du tendon d'Achille, on le pratique à ce moment de l'opération : on divise le tendon sur la ligne médiane de la quantité que l'on juge convenable, et on suture l'un à l'autre les deux bouts tendineux détachés, l'inférieur du bord externe, le supérieur du bord interne du tendon (1) (fig. 2).

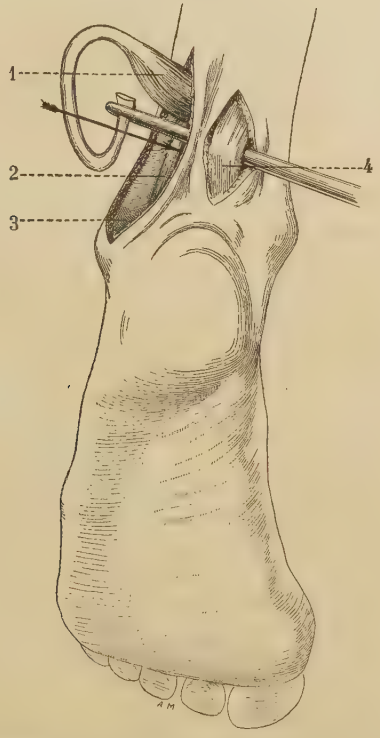

Fig. 2. — 1. Le muscle court péronier latéral saisi dans une pince est attiré entre le calcanéum et le tendon d'Achille. — 2. Long péronier latéral. — 3. Péroné. — 4. Tendon d'Achille.

(1) Gocht recommande en effet de ne pas pratiquer indifféremment la section des bouts tendineux, mais en cas de pied valgus où le tendon est luxé en dehors de détacher le segment externe au niveau du calcanéum, le segment interne à une hauteur variable suivant l'allongement

Le tendon est enveloppé dans une compresse, une autre compresse est enroulée autour de la région, et la jambe remise horizontale. On suture au catgut les deux incisions externes ; un badigeonnage au stérésol les isolera de tout contact pendant le reste de l'opération.

Il reste à pratiquer la suture périostale. Sur le bord interne du pied, en se rapprochant de la face dorsale, on fait une incision cutanée de 4 à 5 centimètres dont le tubercule du scaphoïde représente la partie moyenne. On coupe 2 ou 3 veinules, affluents plantaires de la saphène interne, qu'on lie aussitôt.

Une pince-clamp courbe, introduite par cette plaie, ressort par l'incision postérieure après avoir dilaté le trajet que doit suivre le tendon. Celui-ci est amené, oblique en bas et en avant, jusqu'au scaphoïde. Le pied est fortement porté en varus par le deuxième aide. Le tendon doit être suturé au tubercule du scaphoïde ; s'il est un peu long on en sectionne l'extrémité, pour pratiquer la suture dans l'état de tension du muscle nécessaire à son bon fonctionnement ultérieur.

Pour assurer la solidité d'union du tendon à l'os, nous croyons préférable de ne pas se contenter de fixer le tendon aux plans superficiels fibro-périostiques de la région, mais de soulever au détache-tendon ou au ciseau un copeau ostéo-périostique sous lequel on introduit son extrémité (fig. 3). Le lambeau osseux rabattu est suturé au tendon et au périoste voisin par 2 à 4 points à la soie fine ; au-dessus de

qu'on veut obtenir.

Au contraire, dans le cas de pied-bot varus-équin, on pratique la section inférieure sur le côté interne du tendon pour maintenir l'adhérence du tendon d'Achille au calcanéum dans sa moitié externe.

cette suture on rapproche les plans fibreux par 2 points au catgut.

On suture également au catgut l'incision cutanée postérieure et on la recouvre de stérésol.

On ne peut suturer de même la plaie interne qui va servir à l'implantation de l'extenseur propre, mais on veille avec grand soin à la protéger de toute contamination.

A égale distance des deux malléoles, on fait une incision de 6 à 8 centimètres dont le milieu réponde à l'interligne et

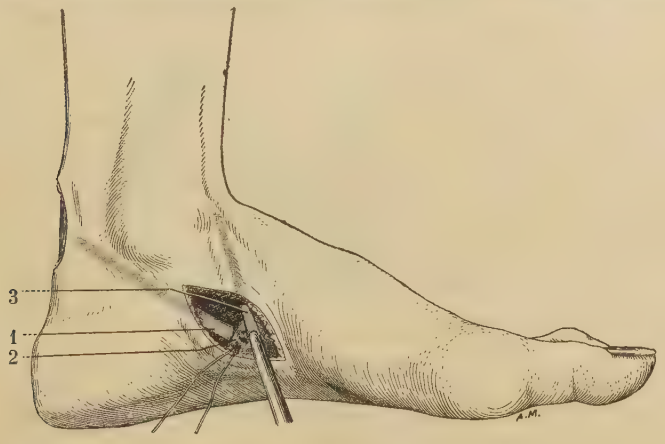

Fig. 3. — 1. Le court péronier latéral est suturé au scaphoïde. — 2. Périoste du scaphoïde soulevé. — 3. Tendon de l'extenseur propre attiré par une pince à la face dorsale du scaphoïde.

qui descende sur le dos du pied entre le relief du tendon extenseur propre et le bord interne de l'extenseur commun. Dans toute l'étendue de la plaie on incise l'aponévrose et les gaines que le ligament annulaire forme à l'extenseur propre et à l'extenseur commun.

Le corps charnu de l'extenseur propre est dégagé de ses adhérences celluleuses, et son tendon sectionné assez bas

pour qu'une pince de Kocher introduite par la plaie interne amène sans difficulté son bout central jusqu'à ce niveau (fig. 3). On en pratique la suture à la face dorsale du scaphoïde ou du premier cunéiforme comme on a suturé le court péronier au tubercule scaphoïdien. Le bout périphérique de l'extenseur propre est suturé au chef de l'extenseur commun qui va au deuxième orteil.

En cas d'équinisme, l'opération est complétée par le raccourcissement des extenseurs par le procédé d'Hoffa (fig. 4).

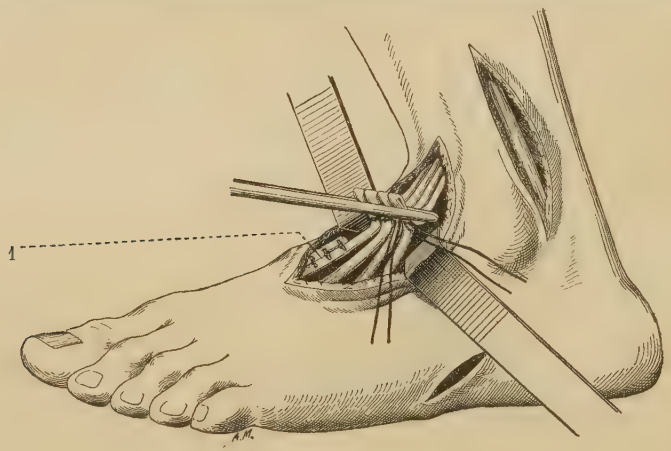

Fig. 4. — Extenseur propre dont le bout périphérique est suturé à l'externe commun.

Ce raccourcissement est pratiqué au niveau de l'interligne où les tendons, encore groupés, présentent sur leur bord externe quelques fibres charnues appartenant au péronier antérienr.

Une pince de Kocher placée perpendiculairement aux tendons détermine un pli plus ou moins élevé selon le raccourcissement qu'on veut obtenir (fig. 4) ; au-dessous de la pince, l'aiguille de Reverdin charge les deux tendons ex-

ternes, successivement au-dessous et au-dessus du pli ; le fil de suture est noué sur le bord externe du tendon. L'aiguille est passée de la même façon dans les tendons internes, mais elle en charge davantage pour exagérer la correction de ce côté et maintenir le pied en varus ; le fil est noué sur le bord interne. Enfin, pour assurer l'union de tout le paquet, ou noue respectivement les deux bouts supérieurs et inférieurs des ligatures latérales. La pince de Kocher est enlevée ; on sectionne aux ciseaux ce qui dépasse du bourrelet tendineux au-dessus des sutures.

Les extenseurs ainsi raccourcis maintiennent le pied à angle droit sur la jambe. Pour éviter la compression de cette corde ainsi tendue sous la peau fine du dos du pied, il est préférable de suturer l'aponévrose au-dessus des extenseurs. Si le rapprochement des deux bords se fait difficilement, on peut, comme le conseille Wollenberg (175), détacher de l'aponévrose au-dessus du point où a porté le raccourcissement, deux lambeaux à base supérieure qu'on vient suturer l'un à l'autre au-dessus du paquet raccourci, ou mieux les entrecroiser en X au devant des tendons et aller les fixer aux plans aponévrotiques du dos du pied.

On suture au catgut les deux dernières incisions cutanées. Le pied maintenu en varus est immobilisé dans un appareil plâtré circulaire remontant jusqu'à mi-cuisse ; on a eu soin de disposer autour du pied une couche d'ouate assez épaisse pour éviter la compression de l'appareil au niveau des plaies.

L'appareil plâtré est laissé en place pendant six semaines.

Puis, après quelques jours de massage très doux, on commence une mobilisation passive prudente ; au bout

d'une quinzaine on fera faire quelques pas au malade. Le massage journalier, l'électrisation des muscles de la jambe et principalement des péroniers seront d'un grand secours pour adapter les muscles à leur fonction nouvelle. Quand le malade aura retrouvé une force suffisante, on le fera marcher avec une bottine à tuteurs latéraux et une semelle surélevée du côté interne pour soutenir le bord interne du pied.

§ 3. — Pieds varus et varus équin.

Le varus pur est une forme rare : elle exige, avec la paralysie de l'extenseur commun et des péroniers, un affaiblissement marqué du triceps sural ; quand celui-ci a conservé sa contractilité normale, sa rétraction entraîne toujours le pied en équinisme.

La conduite à tenir en présence des pieds varus équins est particulièrement délicate, car d'une part les déformations osseuses et les rétractions ligamenteuses atteignent plus vite que dans les autres formes un degré accentué ; il est donc nécessaire, avant de discuter une transplantation, de pratiquer le redressement par manœuvres manuelles unies à la section ou à l'allongement du tendon d'Achille, souvent à la section sous-cutanée de l'aponévrose plantaire. Sinon on s'expose à retirer du plâtre un pied ayant subi des anastomoses multiples, mais ayant conservé sa mauvaise attitude.

D'autre part, dans le varus équin, la paralysie est souvent étendue à la plus grande partie des muscles du pied ; dans la forme habituelle les extenseurs et péroniers sont paralysés, et bien souvent les muscles jambiers sont également

dégénérés, et la rétraction du triceps sural, seul conservé, donne au pied son attitude vicieuse.

Dans ces cas la ténotomie du tendon d'Achille transformait un pied varus équin en un pied ballant, et la seule indication est l'arthrodèse.

Quand le muscle jambier antérieur est conservé et que des déformations osseuses accentuées n'entraînent pas des lésions sous-cutanées trop graves au moment du redressement, on peut combiner au redressement et aux ténotomies l'implantation du jambier postérieur au bord externe du pied, transformant ainsi ce muscle en abducteur.

Nous ne décrirons pas en détail le manuel opératoire, calqué sur celui que nous avons décrit pour le pied valgus :

Section du jambier postérieur sur le bord interne du pied, dégagement de son tendon et de la partie inférieure du corps charnu par une incision rétro-malléollaire interne, et suture de ce tendon, passé entre le tendon d'Achille et le calcanéum, au bord externe du pied.

Le tendon du jambier doit être sectionné le plus loin possible, immédiatement avant son renflement sésamoïdien ; on ne peut cependant l'amener jusqu'à la face externe du cuboïde et on doit, ou le prolonger avec un fil de soie jusqu'à la tubérosité du 5e métatarsien, ou le suturer au bout terminal du court péronier qui le prolongera jusqu'au même point.

Sauf dans le cas de varus pur, l'opération sera complétée par un allongement du tendon d'Achille.

§ 4. — Pied-talus.

Nous avons vu que le pied-talus est de toutes les formes

de pieds-bots celle qui amène les troubles les moins prononcés de la marche.

La déformation disparaît en partie quand le malade met le pied à terre, et si le triceps est seul paralysé, le long péronier latéral amène un degré d'extension du pied suffisant pour l'empêcher de traîner sur le sol.

Aussi tous les pieds talus ne sont-ils pas justiciables de la transplantation ; quand la paralysie est limitée au triceps sural, l'indication ne se posera qu'au cas où la marche sera très défectueuse ; et quand la paralysie aura frappé en même temps que le triceps d'autres muscles de la jambe, qu'au cas où il existera aux côtés externe et interne assez de muscles conservés pour rétablir l'extension sans compromettre les mouvements latéraux.

Les dispositions anatomiques se prêtent facilement à l'anastomose du triceps avec les muscles voisins : du côté externe, le court et le long péroniers, du côté interne, les deux fléchisseurs et le jambier postérieur sont assez voisins du triceps pour que leur transplantation sur ce dernier muscle soit facile à exécuter.

D'autre part, comme on peut les amener jusqu'à l'extrémité inférieure du tendon d'Achille et les faire agir sur les derniers centimètres de ce tendon, l'indication de la méthode périostale ne se pose plus et il est inutile de les insérer directement au calcanéum (1).

Quand s'ajoute au talus un certain degré de déviation

(1) Pour détails sur la technique de l'anastomose du triceps avec les muscles voisins, voir la thèse de Le Roy des Barres ; la *Chirurgie orthopédique* de Berger et Banzet ; la *Chirurgie des membres inférieurs* de Labey.

latérale, la conduite à tenir dépend du nombre de muscles conservés.

Quand la paralysie a porté à peu près également sur les abducteurs et les adducteurs, on peut, en suppléant à l'action du triceps, rendre la marche très satisfaisante (obs. 6). Mais si la déviation latérale est très prononcée, il est préférable de se contenter de raccourcir le tendon d'Achille et de traiter la déviation latérale comme si elle existait seule.

Enfin, dans toutes les formes de paralysie infantile étendue à de nombreux muscles, quelle que soit l'attitude du pied, quand la limitation des mouvements d'une part, d'autre part l'examen électrique montrent une force musculaire très réduite, nous déconseillons les transplantations qui diminuent la force conservée sans pouvoir, par son nouveau partage, assurer le maintien de la correction ; dans ces cas, si le redressement uni aux ténotomies, allongement et raccourcissement tendineux n'a pas donné de résultats, l'arthrodèse procurera au sujet la solidité nécessaire à la marche, et le chirurgien obtiendra par cette opération un résultat plus sûr que par un essai de transplantation.

CHAPITRE V

Paralysie infantile au niveau du genou. — Suppléance du quadriceps par les fléchisseurs.

La paralysie infantile peut avoir laissé au niveau du genou des traces plus ou moins profondes. Si tous les muscles de la cuisse sont paralysés, le genou reste ballant sans que la malade puisse lui imprimer de mouvements actifs, ni lui donner une attitude fixe.

Mais le plus souvent la paralysie a porté inégalement sur les fléchisseurs et les extenseurs et a atteint surtout le quadriceps ; les muscles postérieurs rétractés impriment au genou une flexion permanente plus ou moins prononcée.

C'est dans ce cas que se pose l'indication de suppléer à la fonction du quadriceps en transplantant sur la rotule une partie des fléchisseurs du genou.

Historique. — Les premiers essais de suppléance du quadriceps furent faits en Amérique par Goldtwait (160) en 1895. De 1895 à 1897 Goldtwait pratiqua cinq fois la suture du couturier au tendon du quadriceps, au-dessus de la rotule ; il eut deux bons résultats, une amélioration, deux échecs.

Des opérations identiques furent exécutées par Milliken (114), Harrington et Dolliwer.

En Allemagne, les premières transplantations furent pratiquées en 1898 par Vulpius et Lange, puis par Krause, Hoffa, Schanz.

Vulpius, en 1902, en rapporte 44 cas opérés par différents chirurgiens.

Les rapports au Congrès de Berlin de 1904, les publications ultérieures montrent que cette opération est entrée dans la pratique courante des chirurgiens allemands.

Employée à son début dans la paralysie infantile de la cuisse, la plastique du quadriceps fut ensuite exécutée dans les contractures du genou consécutives à la maladie de Little (Lange, Vulpius, Hoffa) ; à l'hémiplégie cérébrale infantile (Codivilla) ; à l'ostéo-arthrite tuberculeuse [Heusner, Alessandrini (1), Vulpius (163)] ; à l'arthrite blennorrhagique (Heusner) et rhumatismale [Heusner (65)].

Indications opératoires. — La question de la suppléance du quadriceps se pose dans deux cas :

1° Quand la paralysie du muscle amène un trouble important de la marche ;

2° Quand la prépondérance des fléchisseurs maintient le membre dans la demi-flexion et s'oppose à son extension complète.

La paralysie limitée au quadriceps n'entraîne pas toujours des troubles accentués de la marche. On est souvent surpris de voir des sujets présentant une paralysie complète ou presque complète du quadriceps d'un côté marcher très convenablement, n'éprouvant de gêne appréciable que pour monter et descendre. En effet, si les ligaments articulaires ont gardé leur tension normale, si les plans fibreux péri-rotuliens sont conservés, le tenseur du fascia lata maintient un certain degré d'extension du genou, et les troubles résul-

tant de l'absence du seul quadriceps ne sont pas assez graves pour que le sujet n'y remédie par des artifices.

On sait qu'à l'état normal, dans la station debout, les quadriceps sont inactifs ; si le quadriceps d'un côté est paralysé, l'axe de la cuisse forme encore avec celui de la jambe un angle ouvert en avant ; l'extension des deux segments peut se maintenir sans l'intervention musculaire, et le sujet peut prendre un point d'appui solide sur son membre paralysé.

Dans la marche le sujet privé de son quadriceps avance son membre inférieur de telle façon que cuisse et jambe restent toujours en extension, car s'il porte le muscle inférieur assez en avant pour que la jambe puisse s'infléchir sur la cuisse par son propre poids, le quadriceps n'étant plus là pour produire une brusque extension de la jambe, une chute a lieu. Le pas est naturellement plus court ; pour l'allonger le sujet porte en avant le côté correspondant du bassin par un mouvement de torsion qu'il imprime au tronc.

Bien des sujets peuvent ainsi, par des artifices, suppléer à l'action du quadriceps et marcher pendant des heures sans fatigue.

Mais ces cas sont l'exception ; le défaut d'extension rend la marche incertaine, les enfants oublient leur manque de force, portent leur membre inférieur trop en avant et tombent. Pour empêcher à chaque pas la flexion du genou, ils le consolident avec la main et infléchissent le tronc en avant.

La marche sur terrain ascendant, la montée, la descente d'un escalier sont encore plus pénibles ; enfin certains enfants chez qui s'ajoute à la faiblesse du quadriceps la

paralysie d'autres muscles de la hanche et du pied se traînent sur le sol en se servant des mains pour avancer, ou ne peuvent se passer de béquilles.

Dans le cas de contracture des fléchisseurs, la station debout elle-même devient difficile ; cuisse et jambe forment un angle fermé en avant,et le raccourcissement du membre entraîne la marche en équinisme. Dans ces cas où se pose la ténotomie des muscles postérieurs,il est préférable d'utiliser la force libérée en la reportant du côté le plus faible.

Mais quand les troubles amenés par la paralysie du quadriceps sont suffisants pour légitimer un essai de transplantation, il faut encore que l'articulation soit assez bien conservée, les ligaments articulaires assez résistants et les extrémités osseuses pas trop déformées ; sinon on ne peut discuter que l'ostéotomie ou l'arthrodèse.

État des muscles fléchisseurs. — Mais la condition essentielle, quand on veut rétablir l'extension, est qu'il existe du côté de la flexion une force musculaire suffisante.

La suppléance d'un muscle aussi volumineux que le quadriceps n'est pas chose facile,et certains chirurgiens,après les premiers essais de transplantation, l'avaient mise en doute. En tous cas,on ne peut songer à donner au nouveau quadriceps une force égale à l'ancien. Les expériences dynamométriques de Herz et Bum (1) montrent que la force d'extension du genou est plus forte que la force de flexion ; l'énergie spécifique du quadriceps étant représentée par 100, celle des fléchisseurs réunis ne dépasse pas 82 ; donc,

(1) Citées par Reiner (134).

en admettant qu'on transplante sur la rotule tous les fléchisseurs, on n'arriverait pas à rendre à la jambe la force d'extension disparue ?

Mais dans quelle proportion a-t-on le droit de diminuer la flexion active pour renforcer l'action du quadriceps ?

Vulpius et Lange arrivent à des conclusions à peu près identiques : il faut autant que possible transplanter beaucoup de muscles, car ce que l'on perd du côté de la flexion est largement compensé par le gain que l'on fait du côté de l'extension, bien plus importante pour la marche. En admettant que l'on transplante les trois fléchisseurs médians, biceps, demi-tendineux, demi-membraneux sur la rotule, la flexion s'accomplit encore passivement, et les jumeaux maintiennent un degré suffisant de flexion active.

On ne peut d'ailleurs transplanter un muscle d'un côté de la rotule sans en suturer un autre du côté opposé, car on risquerait par son action isolée d'amener une déviation latérale du genou. Enfin demi-tendineux et demi-membraneux qui se contractent synergiquement dans les conditions habituelles, apprennent difficilement à travailler séparément, et l'adaptation du nouveau quadriceps est plus longue à se faire quand le demi-membraneux continue à agir comme fléchisseur, le demi-tendineux étant devenu extenseur. Donc, si les jumeaux sont sains, on transplantera les trois fléchisseurs médians ; s'ils sont paralysés, on laissera dans le creux poplité un muscle, de préférence le demi-membraneux.

Si la paralysie a porté sur les muscles postérieurs, on peut, à leur défaut, transplanter le couturier ou le tenseur du fascia lata ; la seule nécessité est de suturer un muscle de chaque côté de la rotule.

Cependant, dans les cas où il ne reste à la cuisse qu'un muscle sain, il est encore indiqué de le transplanter sur la rotule : le résultat sera imparfait, mais on peut espérer une amélioration.

Nous croyons que des indications aussi étendues doivent amener de nombreux échecs.

Tout d'abord il est inexact que les jumeaux suffisent à maintenir un degré de flexion active ; Duchenne n'a jamais pu obtenir la flexion de la jambe sur la cuisse par l'électrisation de leur corps charnu, même chez des sujets dont l'articulation tibio-tarsienne était ankylosée.

Il est certain que la flexion de la jambe est moins utile que son extension : « La durée de la contraction active des fléchisseurs qui doit produire l'oscillation en avant du membre mobile est très courte, et sitôt que la flexion de la cuisse est telle que le propre poids de la jambe suffise pour maintenir cette dernière infléchie, la contraction des fléchisseurs cesse. L'observation clinique montre qu'avec une paralysie complète des fléchisseurs de la jambe la marche s'exécute comme à l'état normal » (Duchenne).

Mais les muscles postérieurs ont un autre rôle : dans la station debout, ou dans la phase d'appui unilatéral, le poids du corps tend à diminuer l'angle ouvert en avant que forme le fémur avec le tibia, et les muscles biceps, demi-tendineux et demi-membraneux sont des ligaments actifs nécessaires à l'articulation tibio-fémorale pour en limiter l'extension. « Au moment où le malade repose sur le membre privé de ses fléchisseurs, le poids du corps s'ajoute à la force tonique des extenseurs, et ces deux facteurs surmontent bientôt la

résistance des ligaments croisés, latéraux et postérieurs, qui s'allongent progressivement jusqu'à permettre au genou de faire un angle ouvert en avant quelquefois beaucoup plus obtus qu'à l'état normal » (Duchenne).

La perte totale des fléchisseurs aurait donc pour conséquence un haut degré de genu recurvatum sous l'influence du poids du corps et de l'action des muscles transplantés. Or la marche en genu recurvatum est bien plus difficile qu'avec une légère contracture du genou : on peut aisément lutter contre la flexion légère par la gymnastique, les appareils mécaniques, tandis que l'on n'a, contre le genu recurvatum, d'autre ressource que le port d'un appareil dont l'opération devait justement affranchir le malade.

Reiner en conclut qu'il serait utile de savoir dans quelles proportions les chirurgiens ont observé du genu recurvatum après la transplantation de tous les fléchisseurs, et croit qu'on ne doit opérer que quand il existe du côté de la flexion au moins quatre muscles sains, ce qui permet d'en transplanter un de chaque côté de la rotule, et d'en laisser deux en place.

Reiner conseille de transplanter du côté externe le couturier, du côté interne le demi-tendineux et le demi-membraneux.

Choix des muscles. — Il existe en effet d'autres muscles que les trois fléchisseurs qu'on peut au besoin employer pour suppléer à l'action du quadriceps :

Le couturier, aussi souvent respecté à la cuisse par la paralysie, que l'extenseur propre au pied.

Le tenseur du fascia lata qui contribue déjà à l'extension

de la jambe par l'union de ses fibres tendineuses avec les plans fibreux péri-rotuliens, le droit interne, le troisième adducteur....

Mais le droit interne est bien grêle sur les membres paralysés, et le tendon du troisième adducteur se prête mal à une transplantation.

Restent le couturier et le tenseur que l'on peut aisément amener, le premier au bord interne, le second au bord externe de la rotule.

La transplantation de ces deux muscles donnerait, d'après Lange, des résultats moins bons que celle des fléchisseurs, car ils ne présentent pas, au moment où ils agissent, le degré de tension convenable ; en effet, à la fin du deuxième temps de la marche, quand le pied ayant oscillé d'arrière en avant va atteindre le sol, au moment où le quadriceps se contracte, la hanche est légèrement fléchie ; les muscles postérieurs qui sont des extenseurs de la cuisse sur le bassin sont en meilleur état d'agir que le couturier et le tenseur qui sont des fléchisseurs et dont les points d'insertion se trouvent par ce fait rapprochés.

On voit que les muscles sont inégalement répartis de chaque côté du creux poplité : si du côté interne le demi-tendineux, le demi-membraneux, le couturier peuvent être suturés à la rotule, au côté externe il n'existe que le puissant biceps et le tenseur du fascia lata.

La transplantation de ce dernier doit donner une bien faible extension au côté externe du genou.

Nous croyons qu'en transplantant du côté externe le biceps, du côté interne le demi-membraneux ou le demi-tendineux, et plutôt le demi-membraneux dont la masse charnue est plus comparable à celle du biceps, on sera dans les meilleures conditions pour rétablir de chaque côté de la

rotule une force d'extension égale, sans supprimer complètement la flexion active du genou.

Si le demi-tendineux et le demi-membraneux sont paralysés on les remplacera par le couturier.

La suture d'un seul muscle à l'un des côtés de la rotule amènera fatalement la déviation du genou dans le sens de son action ; c'est ainsi que nous voyons dans un cas de Heusner l'utilisation des muscles demi-tendineux et demi-membraneux amener un genu varum, dans deux cas de Vulpius, la transplantation du biceps amener la déviation de la jambe en dehors. Si l'on se contentait de suturer un muscle à la rotule, seule la transplantation du couturier qui peut être suturé au bord supérieur et amener par sa contraction une extension directe, nous semble autorisée.

Manuel opératoire. — La suture des tendons actifs peut se faire au tendon quadricipital — transplantation de tendon à tendon — ou au périoste de la rotule — méthode périostale.

Les premiers opérateurs suturèrent les muscles au corps même du quadriceps, mais la force transmise à la rotule fut presque toujours insuffisante à étendre la jambe, et malgré quelques succès de Goldtwait, Krause, de nombreux échecs furent attribués à cette mauvaise technique ; aussi depuis que Lange (92) en 1899 sutura directement les fléchisseurs au périoste de la rotule, la méthode périostale a-t-elle été acceptée et utilisée par tous les chirurgiens.

Cependant ceux-ci sont encore partagés sur le point du squelette où il est préférable d'aller fixer les tendons actifs ; la majorité des chirurgiens, Hoffa, Vulpius, Schanz... se contentent d'amener les tendons à la rotule, Lange les prolonge

avec des fils de soie jusqu'à la face interne de l'extrémité supérieure du tibia,en dedans de l'insertion du tendon rotulien. Ce dernier, plus ou moins altéré, serait incapable de transmettre au tibia la traction qui s'exerce sur la rotule, et le but de l'opération étant l'extension de la jambe, il y a intérêt à agir directement sur elle.

Malgré les bons résultats que cette conduite a donnés à Lange, nous croyons que la prolongation des tendons jusqu'au tibia crée une complication inutile : la suture à la rotule de deux muscles sains peut rendre à la jambe une extension suffisante,comme nous l'avons constaté chez plusieurs malades d'Hoffa.

Nous décrirons le procédé de transplantation du biceps et du demi membraneux sur la rotule.

Opération. — Le malade est couché sur le ventre, l'hémostase assurée par un lien élastique à la racine de la cuisse.

Pour les motifs que nous avons signalés dans les opérations sur le pied, on veillera à la plus sérieuse asepsie ; le membre inférieur, nettoyé dans sa totalité, est enveloppé de compresses stériles, ne laissant à découvert que le creux poplité et le tiers inférieur de la cuisse.

L'aide fléchit le genou pour rendre plus sensibles les tendons, et dans la direction des tendons internes, on fait à la peau une incision verticale de 12 à 15 centimètres, atteignant en bas l'interligne ; l'aponévrose est sectionnée dans toute l'étendue de la plaie. Le premier tendon qui se présente est celui du droit interne, accolé au condyle fémoral ; plus en dedans le couturier, encore charnu ; on se porte un peu

en dehors et on trouve le demi-tendineux et le demi-membraneux, ce dernier un peu antérieur et débordant le demi-tendineux en dehors et en dedans. On s'assure que la coloration des fibres du muscle est normale, et on dégage

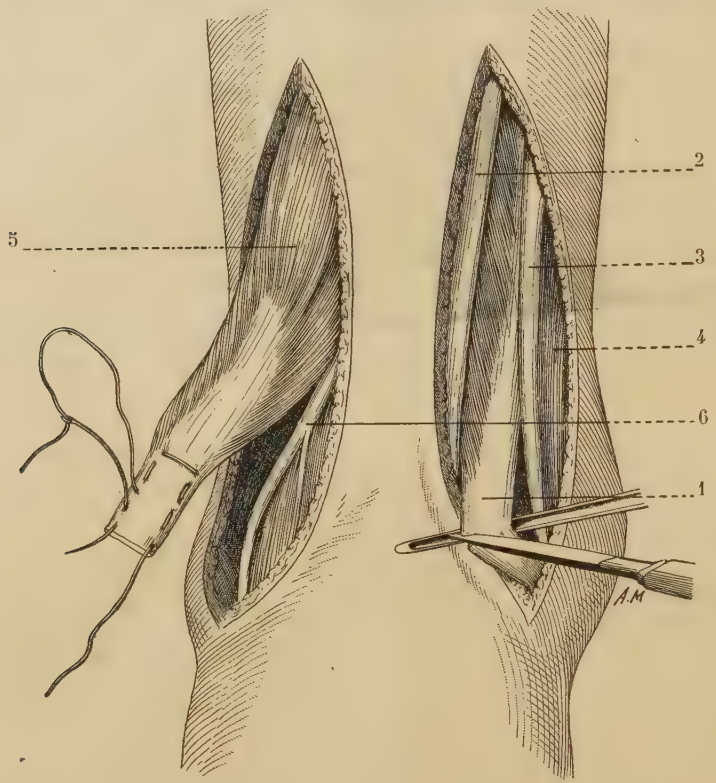

Fig. 5. — 1. Demi-membraneux. — 2. Demi-tendineux. — 3. Droit interne. — 4. Couturier. — 5. Biceps. — 6. Nerf sciatique poplité externe.

son tendon à la sonde cannelée jusqu'à sa division en trois faisceaux, au niveau de l'interligne. Le tendon étant chargé sur la sonde cannelée, on passe dans sa partie terminale un fil de soie qui va permettre de tirer sur le muscle sans le

léser. Lange emploie une sorte de suture en U à points multiples qui a l'avantage de fixer très solidement le fil au tendon sans altérer ce dernier (fig. 5).

On sectionne le tendon au bistouri au-dessous du point de sortie des deux fils.

En exerçant une traction sur le tendon par l'intermédiaire des fils, on décolle aisément au doigt le corps charnu du muscle de ses adhérences celluleuses jusqu'à la partie supérieure de l'incision.

On fait une seconde incision, parallèle à la première, au côté externe du creux poplité, sur le relief du tendon du biceps ; l'incision doit descendre jusqu'à la tête du péroné. On dégage le tendon du biceps en sectionnant au niveau de son bord externe ses fibres d'union avec l'aponévrose jambière, en veillant à son côté interne au nerf sciatique poplité externe qui lui est intimement accolé.

On fixe de même un fil de soie à son extrémité, on sectionne le tendon et on libère le muscle de ses adhérences jusqu'à la partie supérieure de l'incision. La mobilisation doit être poussée assez haut pour que les muscles soient amenés en droite ligne jusqu'à la rotule.

Avant de suturer les incisions postérieures il faut amener les deux tendons à la rotule.

Pour cela, agissant sous le membre tenu en l'air par un aide, on fait, sur le milieu de la rotule, une incision verticale de 3 à 4 centimètres, allant jusqu'au périoste (fig. 6). Introduisant par cette voie une pince-clamp courbe, on la conduit sous la peau jusqu'à l'incision interne par laquelle elle ressort ; on ouvre la pince à plusieurs reprises dans ce trajet pour créer un tunnel sous-cutané assez large par lequel le

muscle demi-membraneux, saisi par l'intermédiaire des fils de soie, est amené, sans coudures, jusqu'à la rotule.

On répète la même manœuvre au côté externe et on attire le biceps jusqu'à la rotule (fig. 6).

On s'assure que les deux tendons arrivent aisément à la face antérieure de l'os ; on enveloppe les deux fils de soie dans une compresse et on remet le membre inférieur sur la table d'opération.

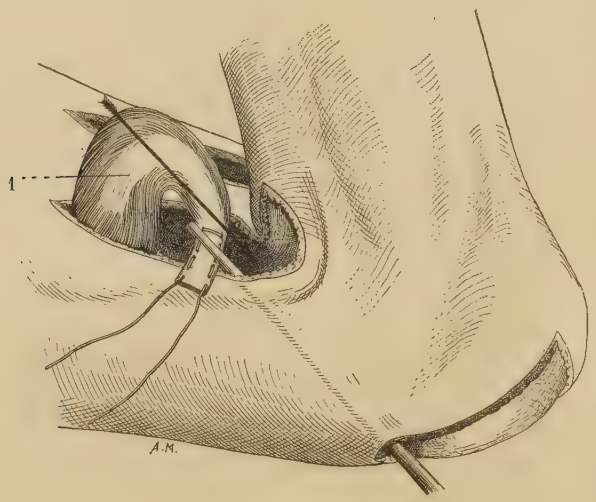

Fig. 6. — 1. Le biceps saisi par l'extrémité du fil de soie est attiré à la rotule.

Les deux incisions postérieures sont suturées au catgut et leur occlusion est assurée par un badigeonnage au stérésol.

Le malade est tourné sur le dos, et on pratique la suture des tendons à la rotule (fig. 7). On agrandit suffisamment l'incision antérieure, on sectionne le fil de soie conducteur du biceps, et on suture son tendon par trois ou quatre points

à la soie fine au périoste des bords supérieur et externe de la rotule, et à la partie voisine de sa face antérieure.

Une aiguille très courbe, solide mais à pointe fine, mord profondément le périoste jusqu'à l'os, et charge ensuite le tendon ; trois ou quatre points au catgut réunissent ensuite le bord interne du biceps au bord externe du quadriceps.

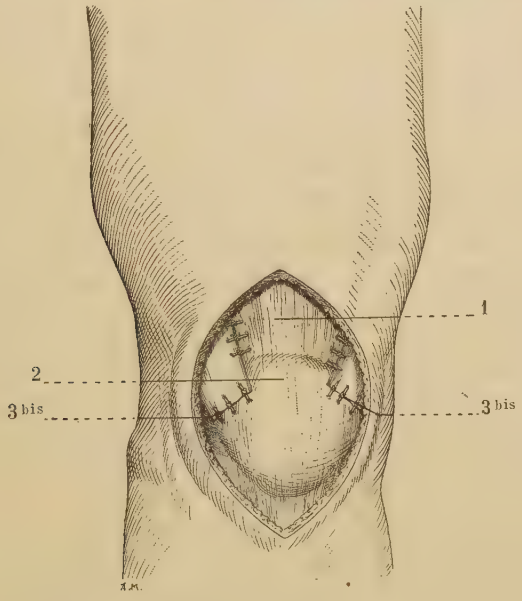

Fig. 7. — 1. Tendon du quadriceps. — 2. Rotule. — 3 et 3 *bis*. Tendons suturés à la rotule.

On fixe de même le tendon du demi-membraneux à la moitié interne de la rotule et au bord correspondant du quadriceps.

Quand la contracture du genou a raccourci les tendons fléchisseurs qui ne peuvent être amenés que difficilement jusqu'à la rotule, les fils de soie fixés dans les tendons vont

servir à les prolonger jusqu'à l'os. Pour cela chaque fil de soie est passé à deux ou trois reprises dans les plans fibro-périostiques péri-rotuliens et les extrémités des fils, fortement tendus, sont nouées deux à deux sur la rotule.

Dans ces cas il faut encore, avant de pratiquer les sutures, exercer une pression manuelle douce et soutenue sur le fémur et le tibia, pour ramener le membre dans la rectitude.

On suture au catgut la plaie antérieure. Lange draine chacune des incisions ; nous préférons avec Hoffa, Vulpius, Codivilla, suturer entièrement les trois plaies.

Le pansement recouvrira la totalité du membre inférieur. Pour éviter toute compression sur la rotule et la possibilité d'une escarre au niveau des sutures périostales, on disposera plusieurs épaisseurs d'ouate au niveau du genou.

Un appareil plâtré circulaire immobilisera le membre jusqu'à l'aine, laissant seulement les orteils libres.

L'appareil plâtré est laissé en place pendant six semaines (Hoffa), deux mois (Lange).

Après enlèvement de l'appareil plâtré, le malade est encore maintenu au lit pendant deux à trois semaines. Au bout de quelques jours on commence la mobilisation passive très prudente du genou, et le massage des muscles de la jambe et de la cuisse. L'appareil est remis en place entre les séances de mobilisation.

Peu à peu le malade prend confiance et exécute des mouvements actifs de flexion, puis d'extension.

Quand le membre semble assez solide, de trois à quatre semaines après l'enlèvement du plâtre, on commence à faire marcher le malade, soit avec un appareil plâtré, soit avec un

appareil en cuir, système Hessing (Hoffa), ou un appareil en celluloïd (Lange).

L'enfant portera un appareil qui soutienne son membre inférieur un minimum de six mois après l'opération.

Le traitement post-opératoire doit être continué pendant plusieurs mois : massage et électrisation journaliers, friction à l'alcool et bains salés, appareils mécaniques exécutant des mouvements passifs de flexion et d'extension de l'article sont très utiles pour fortifier les muscles et les adapter à leur nouveau rôle.

Mais surtout on apportera la plus grande surveillance à la marche de l'opéré ; on le fera chaque jour marcher rythmiquement, au commandement. On ne le laissera marcher sans appareil que quand la marche sera tout à fait sûre. Ce résultat est obtenu, dans les cas favorables, de six mois à un an après l'opération.

La plus importante des modifications opératoires est celle de Lange qui prolonge avec des fils de soie les tendons actifs jusqu'à la tubérosité interne du tibia.

Un fil de soie étant fixé dans chacun des tendons par son procédé habituel, Lange passe les deux extrémités du fil relié au tendon externe dans le bord externe du quadriceps et le périoste prérotulien et les noue.

Les deux fils du tendon interne sont passés de même dans les plans fibro-périostiques du côté interne et dans le bord interne du quadriceps, noués entre eux, puis entrecroisés avec les deux fils du tendon externe, à la partie médiane de la rotule. Ces manœuvres ont pour but d'assurer l'action commune des deux muscles et l'extension directe de la jambe.

Lange fait alors à la partie supérieure de la face interne du tibia, sur le prolongement du bord interne de la rotule, une incision verticale de 6 à 8 centimètres. Une pince-clamp introduite par cette incision décolle la peau et va chercher les fils de soie noués sur la rotule. Chacun de ces fils est suturé par plusieurs points à la large surface fibro-périostique qui revêt le tibia au devant de l'épanouissement des tendons de la patte d'oie ; puis les fils sont noués deux à deux.

Les autres modifications sont des détails peu importants de technique ; Codivilla (26) se contente d'une incision postérieure médiane pour dégager les deux tendons. Cette pratique a l'inconvénient d'augmenter encore la difficulté d'attirer les deux tendons à la rotule.

Goldtwait (60), dans le cas de transplantation du couturier, recommande une incision au côté interne de la rotule qui permet à la fois de dégager le muscle et de le suturer au bord supérieur de la rotule. L'incision postéro-interne est préférable dans tous les cas, car elle permet de dégager les quatre muscles couturier, droit interne, demi-membraneux et demi-tendineux, et si le demi-membraneux est en partie dégénéré de choisir l'un des autres.

Krause (86) et Schanz (142) pratiquent une boutonnière dans le tendon du quadriceps, immédiatement au-dessus de la rotule, y font passer les tendons et les suturent à ce niveau avant de les fixer à la rotule.

Drehmann (37) recommande de raccourcir par plissement le tendon du quadriceps pour rendre aux fibres restées saines la tension suffisante pour se contracter utilement.

Résultats. — Les muscles transplantés mettent un temps très variable à produire l'extension de la jambe ; pour que les fléchisseurs s'habituent à remplir un rôle opposé à leur rôle antérieur, il faut que les centres nerveux s'adaptent aux nouvelles excitations qui leur arrivent de la périphérie.

On a beaucoup discuté sur la possibilité de cette adaptation, que prouvent les résultats obtenus, et sur son mécanisme.

D'après Codivilla (25), les muscles transplantés agissent d'abord dans le sens de leur ancienne action et répondent par un mouvement de flexion à la demande d'extension qu'on leur adresse ; puis, avant de répondre à chaque excitation par un mouvement conforme au but, ils passent par une phase intermédiaire pendant laquelle l'extension se produit irrégulièrement, « par boutades ». A mesure que l'adaptation des centres se perfectionne, les mouvements désordonnés se font de plus en plus rares, le sentiment de fatigue et d'effort disparaît.

Dans quelques observations on voit l'extension active mentionnée de deux à trois mois après la transplantation, le plus souvent de six à huit mois, et quand les malades ont été revus après deux ou trois ans, il est mentionné que le résultat n'a fait que s'améliorer : la marche aurait plus d'importance que l'électricité ou le massage dans l'adaptation des muscles fléchisseurs à leur nouveau rôle.

Cependant les malades peuvent rester un temps très long après la transplantation sans retrouver d'extension active. Nous avons vu chez le professeur Lange une jeune femme de 30 ans, chez laquelle, trois ans auparavant, les muscles biceps et demi-tendineux avaient été prolongés par des tendons de soie jusqu'à la tubérosité tibiale. Pendant 2 ans, cette malade n'avait retrouvé aucun degré d'extension et l'opération semblait avoir abouti à un échec ; depuis un an seulement, le nouveau quadriceps a commencé à fonctionner, mais il a très vite acquis assez de force pour élever la

jambe jusqu'à l'horizontale. La malade marche aujourd'hui de longues heures sans appareil ; le quadriceps est resté complètement paralysé ; on sent pendant l'extension de la jambe la contraction des muscles fléchisseurs et la rigidité des cordons de soie dont le volume atteint celui d'un petit crayon.

Codivilla croit que souvent le retour de l'extension tient en partie au quadriceps incomplètement paralysé qui a retrouvé par le rapprochement de ses points d'insertion la possibilité de faire agir utilement celles de ses fibres restées saines.

C'est également l'avis de Drehmann qui conseille de joindre à la transplantation le raccourcissement du quadriceps.

Il est plus difficile de se rendre compte par la lecture des observations du degré d'extension ramené par l'opération.

Pour avoir une réelle valeur scientifique, la publication des résultats ne devrait pas seulement mentionner que l'opération a rétabli l'extension de la jambe et permis au malade de marcher. Lange insiste sur les artifices qu'emploie l'enfant pour faire croire à une extension active qui n'existe pas et demande aux opérateurs de spécifier dans quelles conditions se fait l'extension de la jambe.

Reiner est persuadé que l'amélioration de la marche tient souvent au redressement et à l'immobilisation de l'article, et voudrait que les observations mentionnent comment se comporte le nouveau muscle quand le malade se lève, quand il s'assied, quand il monte un escalier. Il considère que les cas où il est seulement noté que le malade a pu marcher après l'opération sont des échecs de la méthode, car on aurait obtenu le même résultat sans intervention sanglante.

Le nombre insuffisant de résultats publiés ne nous permet du reste pas d'établir la proportion d'échecs et de succès.

La statistique la plus complète est celle apportée par Lange au Congrès de Berlin de 1903 :

L'auteur avait exécuté 25 fois la transplantation des fléchisseurs par son procédé habituel, sans avoir une seule suppuration ni élimination de fils.

7 fois Lange ne transplanta qu'un fléchisseur. Sur ces 7 malades, 4 purent se passer d'appareil ; il n'est pas fait mention du degré d'extension retrouvé par l'opération.

Lange ajoute les photographies de cinq malades qui avaient retrouvé une extension active presque horizontale de la jambe (1).

19 fois, il transplanta deux fléchisseurs ;

3 malades étaient encore en traitement et portaient un appareil, les 16 autres marchaient sans appareil.

Dans son article du *Handbuch für Orthopädische Chirurgie*, Lange cite trois autres résultats excellents :

Un malade de 18 ans (2), incapable de marcher plus de trois quarts d'heure avec un appareil, peut, neuf mois après l'opération, marcher sans appareil pendant quatre heures.

Une jeune fille de 26 ans, incapable de marcher plus d'une demi-heure avec un appareil, peut, un an et demi après l'opération, marcher plusieurs heures, aller à la chasse, faire des ascensions en montagne.

Un enfant de 15 ans (3) qui n'avait jamais pu, ni marcher,

(1) Plusieurs observations sont publiées en détail dans le *Münch. med. Woch.* (voir bibliog.).

(2) L'observation est publiée en détail dans la *Zeit. für Orth. Chir.*

(3) Obs. publiée dans le *Münch. med. Woch.*

ni même se tenir debout, put, après l'opération, marcher sans appareil.

Lange conclut que quand on a transplanté deux muscles sains, on peut s'attendre à un retour de l'extension « comparable à celle d'un quadriceps normal » ; non seulement les malades apprennent à marcher sans appareil, mais ils peuvent faire de longues courses sans fatigue. Quand on a dû employer des muscles présentant un mélange de fibres saines et dégénérées, ou ne suturer qu'un seul fléchisseur, le résultat est très inférieur ; « on doit s'estimer heureux quand le malade a retiré de l'opération la possibilité de faire quelques pas sans appareil ».

Il arrive en effet souvent que les fléchisseurs, eux-mêmes frappés par la paralysie, ou altérés par leur rétraction prolongée, sont en partie dégénérés. Ces muscles seraient capables de retrouver une force surprenante. Koch (64) cite le cas d'un malade de Hoffa où l'on fut contraint de suturer à la rotule biceps, demi-tendineux et demi-membraneux « semblant macroscopiquement dégénérés, de couleur jaune et presque entièrement entourés de tissu graisseux, et où déjà, deux semaines après enlèvement de l'appareil plâtré, on sent nettement la contraction des muscles greffés, contraction capable de soulever la jambe jusqu'à l'horizontale et de la maintenir dans cette attitude ».

Koch explique le retour rapide de la fonction par l'existence, au sein du muscle, d'éléments intacts qui reprirent leur puissance contractile quand on leur eut rendu le degré de tension nécessaire à la mise en jeu de leur élasticité.

Lange explique les bons résultats fonctionnels que l'on obtient parfois avec des muscles médiocres, par la nouvelle

ordination des muscles créée par l'opération : dans la phase d'appui unilatéral de la marche, quand le membre appuyant sur le sol est étendu en totalité pour supporter le poids du corps et permettre la projection en avant de la jambe opposée, le genou est étendu par le quadriceps, la hanche par les muscles biceps, demi-tendineux et demi-membraneux ; mais ces muscles ont en même temps tendance à fléchir le genou, et le quadriceps pour lutter contre cette tendance à la flexion doit déployer une plus grande force ; les muscles postérieurs devenus à la fois extenseurs de la hanche et du genou, pourront donc étendre la jambe sans dépenser autant de force.

Vulpius, dans sa monographie parue en 1902, après la publication intégrale des trente greffes du quadriceps publiées jusqu'à ce jour, donnait le résultat de 14 cas opérés par lui ; dans un article paru en 1904 (164), sa statistique comprenait 35 cas, mais il se borne à des généralités et après avoir recommandé un traitement post-opératoire prolongé pour améliorer les résultats, il conclut que « les malades retirent de l'opération, outre la disparition de la contracture du genou, un pouvoir d'extension, sinon toujours normal, du moins suffisant pour leur permettre une certaine extension de la jambe ».

La statistique de 1902 comprenait, avec les mauvais résultats du début tenant à la suture directe des fléchisseurs au quadriceps (Goldtwait, Lange, Hoffa, Vulpius), des cas épars de Krause, Codivilla, Kunik, Schanz, et enfin ses 14 cas personnels : 7 fois il n'avait transplanté qu'un seul muscle, 4 fois le biceps, 2 fois le couturier, 1 fois le demi-membraneux.

Résultats : dans un cas, persistance de la flexion par contracture du demi-membraneux qui fut, dans une opération ultérieure, suturé à la rotule ;

Une autre fois, formation d'un genu valgum opéré secondairement par ostéotomie supra-condylienne :

Deux fois, pas de retour d'extension active, mais possibilité de marche sans béquilles ;

Trois fois, en outre du bon résultat fonctionnel, retour partiel de l'extension.

Dans les sept autres cas, trois fois 2 muscles furent transplantés (deux fois le biceps et le demi-tendineux, une fois le biceps et le couturier) ; trois fois, 4 muscles furent transplantés (deux fois, biceps, demi-tendineux, demi-membraneux et couturier — une fois, biceps, demi-tendineux, demi-membraneux et droit interne).

Dans un cas, après transplantation du biceps, demi-tendineux et couturier, Vulpius pratiqua une ostéotomie de la cuisse et de la jambe ; dans un autre cas : après arthrodèse du genou et ténotomie des fléchisseurs internes, il sutura le biceps à la rotule.

Dans une communication au Congrès de chirurgie de Paris de 1902, Vulpius rapportait l'observation de quatre bons résultats fonctionnels.

Au Congrès tenu à Heidelberg, il présente divers malades très améliorés par l'opération.

Codivilla, au Congrès de Berlin de 1903, avait opéré 33 malades ; il dit seulement qu'il persiste toujours une faiblesse notable de l'extension, et que les résultats tiennent souvent en partie à l'action de l'ancien quadriceps.

Schanz (143) se contente de dire qu'il a opéré une série

de cas avec des résultats très favorables et que tous ses patients ont acquis la possibilité de marcher sans appareil.

De la grande pratique d'Hoffa, en outre des deux cas anciens publiés par Gocht (56), nous n'avons comme publication récente que cinq cas pris au hasard dans ses observations et publiés par Koch, se rapportant à des malades encore en traitement.

En somme, bien que sur les deux ou trois centaines de restaurations du muscle quadriceps pratiquées jusqu'à ce jour, nous n'ayons qu'un nombre très restreint de résultats présentant des garanties réelles de succès, ces résultats sont cependant suffisants pour attirer l'attention des chirurgiens sur une opération simple et sans danger qui peut rendre des services dans des cas déterminés.

CONCLUSIONS

Les renseignements incomplets que nous possédons sur les résultats éloignés des transplantations tendineuses ne nous permettent pas de poser des conclusions fermes sur l'importance de ces opérations dans le traitement de la paralysie infantile du membre inférieur. En tous cas ils ne sont pas suffisants pour nous décider à faire de cette méthode le traitement de choix de tous les pieds-bots paralytiques.

La méthode des anastomoses musculo-tendineuses ne peut, même dans le cas de paralysie limitée à un muscle, prétendre à une restauration complète de la fonction du muscle paralysé.

Dans les cas graves la force musculaire conservée est trop minime pour qu'on puisse attendre, par son meilleur partage, un retour appréciable des mouvements, et les anastomoses musculaires ne nous semblent pas assurer la solidité du pied nécessaire à la marche.

La méthode des implantations périostales, qui a pour but de transplanter sur un autre point du squelette un muscle sectionné ou désinséré, est préférable, car elle évite la perte de force nécessaire à la tension du tendon paralysé ; mais nous ne la conseillons que dans les cas où le tendon sain peut être amené directement à l'os.

Cette méthode est surtout indiquée dans les déviations

latérales du pied, pour corriger l'attitude vicieuse et s'opposer au retour de la difformité.

Par suite des conditions anatomiques, le pied valgus se prête mieux que le pied varus à ce mode de traitement.

En cas de paralysie du quadriceps, l'implantation des fléchisseurs sur la rotule peut rétablir un certain degré d'extension de la jambe. Ici encore il faut choisir les cas, et quand la transplantation est indiquée par un trouble important de la marche, n'opérer que s'il existe une force de flexion suffisante pour transplanter un muscle de chaque côté de la rotule en laissant au moins un fléchisseur dans le creux poplité.

Vu :
Le Président de la thèse,
KIRMISSON.

Vu :
Le Doyen,
DEBOVE.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
L. LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Alessandrini.** — Dei trapianti tendinei nella cura della Paralisi spinale infantile. *Archivio di ortopedia*, 1901, fasc. 5 et 6.
2. **Archangelskaya.** — *Sur la transplantation tendineuse.* Lausanne, 1901.
3. **Bade Peter.** — *Sehnenoperat. bei cerebraler hemiplegie-Naturforschervers*, 1904.
4. **Bakradzé.** — *Traitement chirurg. du pied-bot paralytique.* Thèse de Paris, 1898.
5. **Berger et Banzet.** — *Chirurgie orthopédique* (tome III du *Traité de médecine opératoire et de thérapeutique chirurgicale*, publié sous la direction de MM. P. Berger et H. Hartmann). Paris, G. Steinheil, 1904.
6. **Bernhard.** — Zur Sehnenverpflanzung. *Korresp.-Blatt f.Schweizer. Aerzte*, 1899, n° 1 (Anal. *Monastsschrift f. Unfallheilkunde*, 1899, n° 4).
7. **Bierast.** — *Zur Casuistik der Sehnentransplant.* Diss. Berlin, 1903.
8. **Bœcker.** — Ueber cerebrale Kinderlähmungen. *Zeitschrift f. orth. Chir.*, VII, 1.
9. **Bouglé.** — Greffe tendineuse etc. *Bull. de la Soc. de chirurgie de Paris*, t. XXVII, p. 193.
10. **Brack.** — *Sehnenüberpflanzung in der Behand. der sp. Klähmung.* Diss. Leipzig, 1903.
11. **Bradford.** — Tendon transferrence. *Transact. of the Americ. Orthop. Assoc.*, vol. XIV.
12. **Braun.** — Diskussionsbemerkungen zum Vortrag Kunik's. *Münch. med. Wochenschrift*, 1901, n° 5, S. 203.
13. **Broca (Aug.).** — Comm. au *Congrès de Rouen*, 1904.
14. **Brunner et Schulthess.** — Ueber Sehnenverpflanzung. *Korresp.-Blatt f. Schweizer. Aerzte*, 1898, n° 21.
15. **Bruns.**— Ueber Behandlung arthrogener Kniegelenkskontrakturen. *Centralblatt f. Chir.*, 1901, n° 6.
16. **Brunsvic.** — Thèse de Paris, 1895, p. 52.
17. **Cahen.** — *Deutsche med. Wochenschrift*, 1897, n° 3, V.-Bl.
18. **Cappelen.** — Ueber Sehnenüberpflanzung bei Radialislähmung.

Norsk Mag. for Lägevid, 1899, août (Anal. *Centralblatt f. Chir.*, 1899, n° 50, S. 1335).

19. **Capurro.** — *Atti del terzo Congresso Medico Regionale-Ligure Novi*, 1897.
— Ueber den Wert der Plastik mittels quergestreiften Muskelgewebes. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 61, Heft 1.
20. **Cerné.** — Traitement du pied-bot paralytique par l'anastomose tendineuse. *Normandie méd.*, 1893, p. 397.
21. **v. Chlumsky.** — Ueber knöch. Sehnenverpflanzungen. *Arch. f. Orthop.*, Bd. II, Heft II.
22. **Codivilla.** — Sui trapianti tendinei nella pratica ortopedica. *Arch. di ortopedia*, 1899, n° 4.
— Contributo alla cura della paralisi spastiche infantili. Communicazione f. alla *Soc. med.-chir. di Bologna*, 25 janvier 1900. *Rivista critica di Clinica med.*, 1900, n° 16.
— Il trattamento chir. moderno della paralisi infant. spinale. *Policlinico*, Vol. VII, C. 1900.
23. — De l'importance de la transplantation des tendons, etc. *Revue d'orthop.*, 1900, n° 5.
24. — Sui trapianti tendinei. Communic. fatta alla XIV Riunione della *Soc. di chir. Ital.* in Roma, 1899.
25. — Congresso pediatrico Firenze 1901. *Rivista di ortopedia*, 1901, n° 22.
26. — Communic. au 2e Congrès d'orthop. de Berlin, 1903. (Anal. in *Zeitsch. f. orth. Chir.*, Bd. XII, H. 1).
27. **Cone.** — Tendon transplantation. *John Hopkin's Hosp. Bullet.*, vol. XII, n° 125, 1901.
28. **Coolidge.** — *Annals of surgery*, mai 1901.
29. **Curcio.** — Trapianti dei tendini in ortopedia. *Rivista di ortopedia*, 1901, n° 2.
30. **Dane John.** — 18e *Congrès Am. orth. Assoc.*, 1904.
31. **David.** — *Grundriss der orthopädischen Chirurgie*, Berlin, 1900.
32. **Dawbarn.** — *Annals of surgery*, juin 1896.
33. **Delamare.** — *Gaz. hebdom.*, 1898, n° 19.
34. **Delanglade.** — De l'intervention chirurg. dans les déformations, etc. *Revue mens. des maladies de l'enfance*, 1900, p. 192.
35. **Derocque (Pierre).** — Rapport au *Congrès période. de gynéc., obst. et pédiatrie*, Rouen, avril 1904.
36. **Deutchlænder.** — Zur operationen Behandl. der Peronäuslähm. *Centralbl. f. Chir.*, 1903, n° 16.
37. **Dœrfler.** — *Münch. med. Wochenschrift*, 1898, S. 1326. Vortrag über Sehnenüberpflanzung im Rostocker Aerzteverein.

37. **Drehmann.** — Zur Technik der Sehnenüberpflanzung bei Quadricepslähmungen. *Allg. Central.*, 1904, n° 1.
38. **Drobnik.** — *Gazeta lekarska,* février 1893.
— Weitere Erfahrungen über die Behandlung der Kinderlähmung. *Nowing lekarskie*, 1894, n° 7 (Anal. *Neurol. Centralblatt*, 1895, n° 2).
— Ueber die Behandlung der Kinderlähmung mit Funktionsteilung und übertragung. *Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie*, Bd. 43.
— *Gazeta lekarska*, 1895, p. 120.
39. **Dumstrey.** — *Monatsschrift f. Unfallheilkunde*, 1898, n° 1, S. 19.
— Ueber Nervenpfropfung. *Deutsche Zeitschrift f. Chir.*, Bd. 62, Heft 1 et 2.
40. **Duplay.** — *Bull. de la Soc. de Chir. de Paris*, t. II, 1876.
41. **Elting.** — Tendon Transplant. *Albany med. Annals,* avril 1902.
42. **Eulenburg.** — Zur Therapie der Kinderlähmungen. *Deutsche med. Wochenschrift*, 1898, n° 14.
43. **Eve.** — On tendon grafting, etc. *Brit. med. Journ.*, 1898, p. 1139.
44. **Fargin et Assaky.** — *Gaz. hebdom.*, 1885, n° 45, p. 732.
— *Centralblatt f. Chir.*, 1902, n° 9, S. 266.
45. **Forgue.** — Traitement du pied-bot. *N. Montpellier méd.*, vol. V, p. 952, 1896.
46. **Forgue et Reclus.** — *Traité de thérap. chirurg.*, 2e édit., t. I, p. 891-892, Paris, 1898.
47. **Frank.** — Sehnen- und Bänderplastik. Naturforschervers. in Aachen 1900 (*Münch. med. Wochenschrift*, 1900, n° 42).
48. **Franke.** — Ueber Sehnenüberpflanzung, *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 52, Heft 1.
— Ueber die operative Behandlung der Radialislähmung, etc. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 57, Heft 4, 1898.
— Funktionelle Heilung der Radialislähmung. *Mitteilungen a. d. Grenzgebieten*, Bd. III, 1898.
49. **Fritz.** — *Die Heilungsvorgänge nach Sehnenpfl.* Diss. Würsburg, 1903.
50. **Frœlich.** — Communic. *Congrès chirurgie de Paris*, 1903.
51. **Gerulanos.** — Ueber Sehnenüberpflanzung. *Münch. med. Wochenschrift*, 1901, n° 41.
52. **Ghillini.** — Pes valgus paralyt. *Centralblatt f. Chir.*, 1895, n° 14.
— *Revue d'orthopédie*, 1er septembre 1904, n° 5.
53. **Gibney.** — Operative procedures in orthop. surgery. *Transactions of the americ. orthop. Association*, vol. X, p. 215, 1897.
54. — Communic. au 18e *Congrès Amer. orth. Ass.*, juin 1904.

55. **Gluck.** — Muskel-und Sehnenplastik. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 26, 1881.
— *Berl. klin. Wochenschrift*, 1884, S. 75 et 820.
— Ueber reparative Chirurgie. *Berl. klin. Wochenschrift*, 1892.
— Die plastische Chirurgie. *Deutsche Klinik*, 1901.
56. **Gocht.** — Beitr. zur Lehre von der Sehnenplastik. *Zeitschrift f. orthop. Chir.*, Bd. 7, Heft 1.
57. — Communic. au Congrès de Berlin. *Zeit. f. orthop. Chir.*, Bd.XII, H. 1, 1903.
58. **Gœnczy von Biste.** — Heilung der Radialislähmung durch Sehnenplastik. *Centralblatt f. Chir.*, 1901, n° 18.
59. **Goergens.** — *Ueber Sehnennaht und Sehnenplastik.* Diss. med.Bonn, 1898.
60. **Goldthwait.** — Tendon transplantation, etc. *Med. surg. Journ.*, 1895, p. 447.
— Idem, *Transactions of the americ. orthop. Assoc.*, vol. VIII.
— Idem, *Boston med. and surg. Journ.*, 1896, 9 janvier (Anal. *Zeitschrift f. orth. Chir.*, Bd. IV, S. 468).
— The direct transplantation of muscles. *Transactions of the americ. orthop. Assoc.*, vol. X, 1897.
61. **Grüneberg.** — *Münch. med. Wochenschrift*, 1900, n° 50, S. 1758.
62. **Hacker.** — Behandlung des Pes calcan. paralyt. *Wiener med. Presse*, 1886, S. 882.
— Traitement du pied-bot paralytique. *Semaine méd.*, juin 1886.
63. **Hager.** — Zur Behandlung der Sehnenruptur. *Berl. klin. Wochenschrift*, 1886, n° 22.
64. **Heuck.** — Ein Beitrag zur Sehnenplastik. *Centralblatt f. Chir.*, 1882, n° 18.
65. **Heusner.** — *Deutsche med. Wochenschrift*, 1898, n° 33 (*Chir. Kongress*).
66. — Zur Behandlung der Kniegelenkskontrakturen. *Chir. Kongress*, 1901 (Anal. *Centralblatt f. Chir.*, n° 29, S. 148).
— Ueber Dauerresultate, etc. *Chirurg. Kongress*, 1902 (Anal.*Centralblatt f. Chir.*, 1902, n° 23, S. 629).
67. **Hevesi.** — Sehnenüber- und Sehnenpl. bei Muskellähm und Cont. *Pester med. chir. Presse*, 1904, n^{os} 4-9.
68. **Hoffa.** — *Lehrbuch der orthop. Chirurgie*, 1-4. Auflage.
69. — *Berl. klin. Wochenschrift*, 1899, n° 30.
— Die Sehnenplastik und ihre Verwendung. Sitzungsbericht der Würzburger medizinischen Gesellschaft,18 mai 1899 (Anal.*Münch. med. Wochenschrift*, 1899, n° 30).

70. **Hoffa.** — *Die Orthopädie im Dienste der Nervenheilkunde.* Jena, 1900. Verlag von Fischer.
71. — Experimentelles zur Sehnenplastik. *Naturforscher-Versammlung zu Hamburg*, 1901 et *Münch. med. Wochenschrift*, 1901, n° 51.
— Die spinalen und cerebralen Kinderlähmungen. *Deutsche Klinik*, 1901.
72. — Communic. Congrès de Berlin, 1903. *Zeit. f. orth. Chir.*, Bd. XII, H. 1.
— Communic. 18e *Congrès Amer. orth. Association*, 1904.
73. **Joachimsthal.** — Sehnentransplantation. *Realencyclopädie der gesamten Heilkunde von Eulenburg.*
— Ueber Pes calcaneus. *Verhandl. der freien Vereinig. der Chirurgen Berlins*, 1898, 14 novembre (Anal. *Centralblatt f. Chir.*, 1899).
74. **Jochner.** — Chirurgische Mitteilungen. *Münch. med. Wochenschrift*, 1900, n° 46, S. 1596.
75. **Jacques (Joseph).** — Comm. *Congrès d'orthop. de Berlin*, 1903.
76. **Kausch.** — Beiträge zur des plastischen Operationen. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 74, H. 2.
77. **Keiler.** — Ein Beitrag zur Sehnenplastik. *Centralblatt f. Chir.*, 1899, n° 42.
78. **Kennedy.** — *Nervenüberpflanzung*, Glasgow, 1900 (*Centralblatt f. Chir.*, 1901, n° 9).
— Ueber Nervenkreuznung. *Proc. Royal Soc.*, nov. 1900 (in *Münch. med. Wochenschrift*, 1901, n° 9, S. 357.)
79. **Kirmisson.** — *Difformités acquises de l'app. locomoteur.* Paris, Masson, 1902.
80. — Comm. au *Congrès de Rouen*, 1904.
81. **Kirsch.** — Daumenüberpflanzung. *Monatsschrift f. Unfallheilk.*, 1897, n° 12.
— Zweiter ärztlicher Bericht über das Stuttgarter Med. Mechan. *Institut*, 1898, S. 18.
82. **Klare.** — *Ueber Sehnentransplantation.* Diss. med. Leipzig, 1900-1901.
83. **Knoop.** — *Ueber Sehnenplastik.* Diss. med. Freiburg, 1900.
84. **Koch.** — Beiträge zur Sehnenplastik. *Zeit. f. orth. Chir.*, Bd. XIII, Heft II, 1904.
85. **Kœlliker.** — *Münch. med. Wochenschrift*, 1901, n° 50, S. 2023.
86 **Krause.** — Ersatz des gelähmten Quadriceps. *Deutsche med. Wochenschrift*, 1902, nos 7 et 8.
— *Münch. med. Wochenschrift*, 1900, n° 29, S. 1019.
87. **Krynski.** — Uebertragung der Funktion einzelner Muskeln. *Medycyna*, 1895, n° 15 (Anal. *Centralblatt f. Chir.*, 1895, n° 37).

88. **Kümmell.** — *v. Esmarch's Festschrift*, 1893. S. 411.
89. — *Verhandlungen der Naturforscher Versammlung*, 1896, II, 2, S. 116.
90. **Kunik.** — Funktionserfolge der Sehnentransplantation. *Münch. med. Wochenschrift*, 1901, n° 7.
— Diskussion über diesen Vortrag (Braun). *Münch. med. Wochenschrift*, 1901, n° 5.
91. **Labey.** — *Chirurgie du membre inférieur*. Paris, Masson, 1904.
92. **Lange.** — Hessing und die Orthopädie. *Münch. med. Wochenschrift*, 1898, n° 19.
93. — Ueber periostale Sehnenverpflanzung. *Naturforscher-Versammlung zu München*, 1899 (Anal. *Centralblatt f. Chir.*, 1899, n° 48).
— Ueber periostale Verpflanzung. *Münch. med. Wochenschrift*, 1900, n° 15.
— Idem. *Zeitschrift f. orthop. Chir.*, Bd. 8, Heft 1.
— Diskussion zu vorstehendem Vortrag (Tausch, Moritz). *Münch. med. Wochenschrift*, 1900, n° 26.
94. — Ueber seidene Sehnen. *Naturforscher-Versammlung zu Hamburg*, 1901 et *Münch. med. Wochenschrift*, 1902, n° 1.
95. — Rapport au *Congrès de Berlin*, 1903 et *Zeit. f. orth. Chir.*, Bd. XII, H. 1.
96. — Die Sehnenverpflanzung, in *Handbuch der orth. Chir.*, Iena, 1904 (2, Lief.).
97. **Lauenstein.** — *Münch. med. Wochenschrift*, 1898, n° 8, S. 239.
98. **Le Dentu.** — *Bull. de la Soc. de chir. de Paris*, t. XXVII, n° 3, et *Revue d'orthop.*, 1er mai 1901.
99. **Lejars.** — *Bull. de la Soc. de chir. de Paris*, 16 déc. 1897.
100. **Lentz.** — Ueber Sehnenanastomose. *Deutsche med. Wochenschrift*, 1898, V.-Bl. S. 195.
101. **Le Roy des Barres.** — *L'anastomose musculo-tendineuse dans le pied-bot paralytique*. Thèse de Paris, 1902.
102. **Lipburger.** — Beitrag zur Sehnentransplantation. *Centralblatt f. Chir.*, 1895, S. 538.
103. **Little.** — Cases of infantile paralysis etc. *Brit. med. Journ.*, 1900, 1er sept.
104. **Ludwig.** — *Operative Behandlung von Lähmungen*. Diss. med. Breslau, 1899.
105. **Mainzer.** — Uber indirekte Sehnenüberpflanzung. *Munch. med. Wochenschrift*, 1902, n° 21.
106. **Manasse.** — Nervenpfropfung. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 62, Heft 4.
107. **Mauclaire.** — Varus équin. *Presse méd.*, 1900, n° 9.
108. — *Chirurgie générale des muscles, tendons*. Paris, Doin, 1901.

109. **Maydl.** — *Wiener med. Presse*, 1886, p. 882.
110. **Mackenzie.** — Tendon transposition. *Philadelphia med. Journ.*, 1901, 5 oct.
111. **Mencière.** — Comm. *Congrès Chir. Paris*, 1902.
112. **Merkel.** — Ueber Sehnenplastik. *Munch. med. Wochenschrift*, 1899, nº 34, S. 1133.
113. **Métanas Zani.** — Traitement du pied-bot paralytique. *Gazette des hôpitaux*, 1898, nº 131.
114. **Milliken.** — A new operation for deformities. *Med. Record*, 1895, 26 oct.
— Tendon grafting. *Med. Record*, 1896, p. 133.
— On tendon grafting. *New-York Record*, 1896, 28 nov.
115. **Missa.** — *Gaz. salut.*, 1870.
116. **Monod.** — *Progrès méd.*, 1886, nº 26.
117. **Moritz.** — Diskussionsbemerkungen. *Münch. med. Wochenschrift*, 1900, nº 26, S. 917.
118. **Müller.** — Ueber Sehnenüberpflanzung. *Zeitschrift f. klin. Med.*, Bd. 38, Heft 4-6, et *Naturforscher-Versammlung in Aachen*, 1900.
119. — Comm. Congrès Berlin, 1903. *Zeit. f. orth. Chir.*, Bd. XII, Heft 1, et Sehnentransp. bei Platfuss. *Centralb. f. Chir.*, 1903, nº 2.
120. **Muskat.** — Ueber Verwendung von Sehnenoperationen. *Centralblatt f. d. Grenzgebiete der Med. und Chir.*, Bd. VII, nº 16, 1904.
121. **Nicoladoni.** — *Wiener med. Presse*, 1881, S. 46.
— Ueber Pes calcaneus. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 27, S. 160.
— Zur Plattfusstherapie. *Deutsche Zeitschrift f. Chir.*, Bd. 63, Heft 1-2.
122. **Nochte.** — *Zeitschrift f. physik. u. diät. Therapie.* Bd. 5, Heft 6, 1901.
123. *Næthe Resultate der Sehnentransp. bei perip. lähm.* Diss. Berlin, 1903.
124. **Oppenheim.** — *Lehrbuch der Nervenkrankheiten*, 5e édit. Berlin, 1905.
— Ueber Missbrauch der Sehnentranspl. *Berlin. klin. Wochens.*, 1905, nº 7.
125. **Parrish.** — A new operation etc. *New-York med. Journ.*, 1892, p. 402.
— Tendon grafting. *New-York med. Record*, 1896, p. 71.
Partsch. — Ueber Operationen an der Sehne. *Bresl. Ztschr.*, 1888, nº 11, p. 129.
126 **Péraire.** — *Revue d'orthop.*, 1900, nº 6, p. 498.
— *Archives de méd. et de chir.*, 1901, nº 4.
— Comm. *Congrès Chir.*, Paris, 1902, Rouen, 1904.
127. **Péraire et Mally.** — Traitement chirurgical du pied-bot etc. *La*

Médecine moderne, 1898, et *Bull. de l'Académie de Méd.*, 1899, n° 26.

128. **Petersen.** — *Naturforscher-Versammlung zu Hamburg*, 1901 (et *Centralblatt f. Chir.*, 1901, n° 47).

129. **Peyrot.** — *Bull. de la Soc. de Chir.*, 5 mai 1886.

130. **Phelps.** — Pes talus. *Acad. méd. New-York*, avril 1894 (C. R. *Revue d'orthop.*, 1894).

127. **Philippoff.** — *De la valeur des transplantations, etc.* Thèse de Paris, 1897.

128. **Phocas.** — Transplantation musculo-tendineuse, etc. *Revue d'orthop.*, 1893, p. 454.

— *Chirurgie orthop.*, p. 492.

129. **Piéchaud.** — *Congrès franç. de chir.*, 1897.

130. **Pierre.** — Comm. *Congrès de Rouen*, 1904.

131. **Rabére.** — *Paralysie infantile et son trait. chir.* Thèse de Bordeaux, 1904.

132. **Reichard.** — Ueber Sehnenverpflanzung. *Berl. klin. Wochenschrift*, 1902, n° 7.

— Sechzig Sehnenverpfl. *Deutsche med. Wochens.*, 1903, n° 25.

133. **Reiner.** — Die Tenodose, eine Form partieller Arthrodese. *Zeit. f. orth. Chir.*, Bd. XII, H. 1.

134. — Einiger über Functionstörung nach Extensionlähmung und über Indication zur Transp. an der unteren Extremität. *Zeit. f. orth. Chir.*, Bd. XIII, Heft II, 1904.

135. **Rochard.** — Pied-bot talus paralyt. *Revue d'orthop.*, 1890, p. 366.

136. **Rochet.** — *Lyon méd.*, 1897, n° 34.

137. **Roersch.** — Contribution à l'arthrodèse. *Revue de chir.*, 1902, n° 6.

138. **Rosenfeld.** — Demonstration im *Nürnberger ärztl. Verein* (et *Münch. med. Wochenschrift*, 1902, n° 21, S. 903).

139. **Rydygier.** — Experimentelle Ueberpflanzung. *Deutsche Zeitschrift f. Chir.*, Bd. 47.

140. **Salvia.** — Sul trapiantamento dei muscoli etc. *Gazetta degli Ospedali*, mars 1885.

141. **Sangiorgi.** — *Risoconto statist. del Istituto Rizzoli.* Bologna, 1900.

— Fissazione tendinea. *Rivista di ortopedia*, vol. I, n° 1.

142. **Schanz.** — Demonstration in der *Dresdener Gesellschaft f. Heilkunde* (et *Münch. med. Wochenschrift*, 1902, n° 14, S. 591).

143. — Comm. *Congrès Berlin*, 1903, et *Münch. med. Woch.*, 1903, n° 30.

144. **Schueler.** — *Ueber Sehnenplastik.* Diss. med. Berlin, 1888.

145. **Schulthess.** — *Atlas der orthop. Chir.*, 1900 (trad. franç. Villemin).

146. **Schultze.** — *Chir. Kongr.*, 1902.
147. **Schwartz.** — Sur la réparation des tendons etc. *Bull. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1888, 20 mai.
148. **Seggel.** — Physiolog. untersuchungen über die Heilung von Sehnenwund-und Sehnendef. *Beit. z. klin. Chir.*, Bd. 57.
149. **Sherman** (de San Francisco). — Comm. 18e *Congrès Amer. Orthop. Ass.*, 1904.
150. **Smith.** — *Paralytic deformities.* London, 1900.
— A new methode etc. *The Lancet*, 1898, p. 1196.
151. **Sudaka.** — *L'anastomose des tendons*, etc. Paris, 1901.
152. **Tausch.** — Diskussionsbemerkungen. *Münch. med. Wochenschrift*, 1900, n° 26, S. 917.
153. **Thilo.** — Uebungen : *Volkmann's klin. Vorträge*, N. F., n° 176.
154. **Tilanus.** — Behandeling von Paralysen, etc. *Weekblaad voor Geneesk.*, 1898, n° 23.
155. — Comm. *Congrès de chirurgie de Paris*, 1904.
156. **Townsend.** — *New-York acad. of med.* Sitzung vom 16 Februar 1900 (C. R. *Revue d'orthop.*, 1900, n° 4, p. 307).
— Transplant of the hand. *Transactions of the Amer. Grth. Assoc.*, vol. XIII.
157. **Troller.** — *Beiträge z. Chir. der Sehne.* Diss. Bâle, 1904.
158. **Tubby.** — *Brit. med. Journ.*, 1899, 19 août.
— Results of tendon grafting. *Brit. med. Journ.*, 1901, S. 585.
159. **Ullmann.** — Hallux valgus. *Wiener med. Wochenschrift*, 1894, n° 49.
160. **Vegas.** — Sobre transplantacion de tendones. *Rivista de la Soc. méd.*, p. 512.
161. **Vidal.** — *Des anastomoses des tendons, etc.* Thèse de Lyon, 1898.
162. **Vulpius.** — Zur Kasuistik der Sehnentransplantation. *Münch. med. Wochenschrift*, 1897, n° 16.
— Die Sehnenüberpflanzung bei Lähmung Pes and der Hand. *Berl. klin. Wochenschrift*, 1898, n° 37.
— Ueber die Heilung von Lähmungen etc. *Sammlung klin. Vorträge*, 1897, n° 197.
— *Aus der Orthopädisch-Chirurg. Praxis*, 1898, Veit et Comp. Leipzig.
— Die Orthopädie von Heute. *Zeitschrift f. prakt. Aerzte*, 1898, n° 16.
— Das Indikationsgebiet der Sehnenüberpflanzung. *Klin. therap. Wochenschrift*, 1899, n° 11.
— Die orthopädisch-chirurg. Behandlung der spinalen Kinderlähmung. *Der Kinder-Aerzte*, 1899, Heft 7.

162. **Vulpius.** — Ueber die Behandlung des Klumpfusses. *Die ärztliche Praxis*, 1899, n° 2.

— Blutige und unblutige Orthopädie. *Deutsche Aerzte-Ztg*, 1899, Heft 3.

— Weitere Erfahrungen über die Sehnenüberpflanzung. *Chirurg.-Kongress*, 1889, *Münch. med. Wochenschrift*, 1889, n° 17.

— Orthopädie und Neurologie. *Deutsche Praxis*, 1899, n° 3.

— Die Erfolge der Sehnenüberpflanzung, etc. *Petersburger med. Wochenschrift*, 1900, n° 34.

— Gelenkkrankheiten der unteren Extremität. *Klin.-therap. Wochenschrift*, 1900, n° 48-51.

— Demonstrationen. *Münch. med. Wochenschr.*, 1901, n° 7, S. 279.

— Sehnenüberpflanzungen. Demonstration auf dem süddeutsche Neurologenkongress. (*Münch. med. Wochenschrift*, 1902, n° 22, S. 939).

163. **Vulpius.** — *Die Sehnenüberpflanzung und ihre Verwendtung in der Behandlung der Lähmungen.* Leipzig, 1902.

164. — Rapport au Congrès de Berlin, 1903. *Zeit. f. orth. Chir.*, Bd. XII, H. 1.

— Der Heutige stand der Sehnenplastik.

— Comm. *Congrès intern.*, Paris, 1900. Berlin, 1904.

— Comm. *Congrès Chir. de Paris*, 1902.

— Die Sehn. um Oberschenkel. *Wiener klin. Rundschau*, 1903, n° 15.

— Uber die Forschritte in der Behandlung sehwerer kinderlähmung. *Vereinigung der Kinderärzte Sudwest Deutschlands und Schweiz.* Heidelberg, 12 juin 1904.

— Neurologie und orthopädie. *Münch. med. Woch.*, 1904, n° 39.

— Uber die Behandlung der spin. Kinderlähm. *Zeit. f. ärztliche Fortbildung*, 1904, n° 17.

165. **Wallerstein.** — *Munch. med. Wochenschrift*, 1899, n° 39.

166. **Weid.** — Hallux valgus. *Annals of Surgery*, 1897, Bd. 15.

167. **White.** — Ultimate results of tendon grafting. *Brit. med. Journ.*, 1901, p. 589.

168. **Whitman.** — Treatment of paralyt. talipes. *Americ. Journ. of the med. sciences*, nov. 1901.

169. — The importance of supplementary tendon transpl. in the treatment of paralytictalipes. *Americ. Journ. of orthop. surgery*, août 1903.

170. **Winkelmann.** — Zur Behandlung des Klumpfusses. *Deutsche Zeitschrift f. Chir.*, 1894, Bd. 39, S. 109.

171. **Winkler.** — *Zeitschrift f. prakt. Aerzte*, 1897, n° 2.
— *Zur Statistik der Sehnenüberpflanzung.* Diss. med. Greifswald, 1898.
172. **Witteck** (de Graz). — Comm. *Congrès d'orth. de Berlin*, 1903.
173. **Witzel.** — Die Sehnenverletzung, etc. *Sammlung klin. Vorträge*, A. F. 291.
174. **Wœlfler.** — *Wiener Klinik*, 1888, n° 1.
175. **Wollenberg.** — Beitrag zur Technik der Sehnenplastik. *Zeit. f. orth. Chir.*, Bd. XIV, Heft 1, 1905.
176. **Wolff.** — Ostale Ueberpflanzung. *Hamburger Naturforscher-Versammlung* (et *Centralblatt f. Chir.*, 1901, n° 47).
— Ostale Ueberpflanzung. *Centralblatt f. Chir.*, 1902, n° 7, S. 204, et *Deutsche med. Wochenschrift*, 1902, n° 18.

Imp. J. Thevenot, Saint-Dizier (Haute-Marne).